motty electronics

AFR Tuner

Bedienungsanleitung

v1.05

www.mad-d.ch

www.afrtuner.com
www.mottyelectronics.com

© Copyright Mad D 2009. Alle Rechte vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

1 Haftungsausschluss 3
2 Voraussetzungen für die Verwendung eines Motty AFR Tuners 4
3 Motty AFR Tuner Pinbelegung 6
3.1 Hauptanschluss 6
3.2 Lambdasonden-Anschluss 7
3.3 Komm-Anschluss 7
4 Spezifikationen 8
5 Allgemeine Informationen 9
5.1 Breitband Lambdasonden-Steuerung 9
5.2 Kraftstoffeinspritzungs-Steuerung 9
5.3 Selbstlernmodus 10
5.4 Data Logger 11
5.5 Aufhebung der Top speed-Beschränkung für Suzuki-Modelle 12
5.6 Bedienung ohne Configurator 12
5.7 Konfigurierbarer Digitaleingang 13
6 Installation 14
6.1 Warnung 14
6.2 Installation des Motty AFR Tuners an den Kabelbaum 14
6.2.1 Hauptanschluss 14
6.2.2 Überprüfung des Hauptanschlusses 17
6.2.3 Lambdasonden-Anschluss 18
6.2.4 Komm-Anschluss 18
6.3 Verbinden des Motty AFR Tuners mit einem Laptop 18
6.4 Kalibrierung des Motty AFR Tuners 19
6.4.1 Lambdasonde 19
6.4.2 Drosselklappenstellung 20
6.4.3 Gangposition 21
6.5 Konfiguration des Motty AFR Tuners 22
7 Motty AFR Tuner Software 24

7.1 Configurator 24
7.1.1 Hauptmenü 25
7.1.2 Transfer-Knöpfe 27
7.1.3 ‘Status‘-Fenster 28
7.1.4 ‘Settings‘-Fenster 31
7.1.5 ’Advanced settings‘-Fenster 32
7.1.6 ‘Data Logger‘-Fenster 33
7.1.7 ‘Map editor‘-Fenster 34
7.1.8 ‘Calibrations‘-Fenster 35
7.1.9 ‘Firmware‘-Fenster 36
7.2 Log Viewer 36
8 Fehlermeldungen 38
8.1 Überlast am Einspritzdüsen-Treiber 38
8.2 Überlast an der Lambdasonde 38
8.3 Kennfeld-Fehler (‘Map CRC error‘) 38
9 Motorradspezifische Installation(1) 39
9.1 Suzuki 39
9.2 Honda 46
9.3 Kawasaki 51
9.4 Yamaha 55
9.5 Aprilia 59
9.6 Benelli 60
9.7 BMW 61
9.8 Ducati 62
9.9 KTM 63
9.10 Triumph 64
10 Datenbank der Gangberechnung 65
11 Lambdawert-Vergleichstabelle 67
12 Versionsverlauf 68

(1): alle Angaben ohne Gewähr

1 Haftungsausschluss

Der Motty AFR Tuner der Firma Motty Electronics Ltd. (www.mottyelectronics.com) verfügt über keinerlei Strassenzulassung und durch den Einsatz des AFR Tuners im öffentlichen Strassenverkehr entfällt die Betriebserlaubnis des Motorrades. Der Verkäufer verpflichtet sich gegenüber den Firmen Mad D und Motty Electronics Ltd., den AFR Tuner nicht im Strassenverkehr einzusetzen und/oder in Motorräder einzubauen, die im Strassenverkehr eingesetzt werden können. Der Käufer versichert, dies zu akzeptieren und hieraus keinerlei Schadens- oder Gewährleistungsansprüche geltend zu machen.

Der AFR Tuner wird mit einer einjährigen Garantie gegen Materialfehler geliefert. Diese Garantie beginnt mit dem Kaufdatum. Einzig die Firma Motty Electronics entscheidet über einen Materialfehler oder ob ein anderer Defekt vorliegt, von dem die Garantie ausgeschlossen ist. Jedes Gerät wird vor dem Versand oder der direkten Übergabe an den Käufer auf exakte Funktion sorgfältig überprüft und nur bei einwandfreier Arbeitsweise auch ausgeliefert.

Die korrekte Installation des AFR Tuners ist absolut zentral für ein einwandfreies Funktionieren des Geräts. Für jegliche direkten oder indirekten Schäden am Gerät oder am Motorrad selber, die durch den Einbau des AFR Tuners zustande kommen, können weder Mad D noch Motty Electronics Ltd. verantwortlich gemacht werden.

Der Käufer erklärt sich durch den Kauf des Motty AFR Tuners mit obengenannten Punkten einverstanden.

2 Voraussetzungen für die Verwendung eines Motty AFR Tuners

Bevor der Motty AFR Tuner installiert wird, sollten folgende Punkte beachtet oder am Motorrad bereits erledigt sein:

1. Das Motorrad kann bis zu vier Zylinder aufweisen und muss mit hochohmigen Einspritzdüsen ausgerüstet sein.

2. Der AFR Tuner wird normalerweise mit einer Bosch LSU 4.2 Breitband-Lambdasonde geliefert. Diese wird mittels einer Einschweissmuffe in das Auspuffsystem integriert. Hochwertige Zubehör-Auspuffanlagen sind in den meisten Fällen bereits mit solchen Einschweissmuffen ausgerüstet. Wenn die Einschweissmuffe nicht vorhanden ist, muss sie entsprechend angebracht werden.

Die OEM-Lambdasonden können nicht verwendet werden, da sie nicht den notwendigen Arbeitsbereich abdecken. Leider sind meist auch die entsprechenden Einschweissmuffen in den originalen Auspuffanlagen zu klein, um Breitband-Sonden aufnehmen zu können. In diesem Fall empfehlen wir, die originale Einschweissmuffe mit einem Stopfen zu verschliessen und eine neue Einschweissmuffe mit dem korrekten Gewindemass (M18x1.5) anzubringen.

Sowohl für Edelstahl- wie auch für Titan-Anlagen führen wir Einschweissmuffen mit dem für die Breitband-Lambdasonde benötigten Gewinde, falls das Auspuffsystem nicht über die entsprechenden Aufnahmen verfügt. Bei Bedarf liefern wir ebenfalls die dazu passenden Stopfen in Edelstahl oder Titan. Löcher für Sicherungsdraht sind darin bereits vorhanden.

Wichtig: Die Einschweissmuffe muss zwingend an einem Ort des Auspuffsystems angeschweisst werden, wo der Abgasstrom aller Zylinder zusammenfällt.

Idealerweise sollte die Einschweissmuffe im Abstand von rund einem Meter zu den Auslassventilen sein, also in den meisten Fällen ungefähr im Bereich der Fussrastenanlage. Weiterhin sollte die Lambdasonde um mindestens 10° horizontal geneigt eingebaut werden (elektrischer Anschluss oben), da ansonsten während der Kaltstartphase Kondenswasser die Lambdasonde dauerhaft beschädigen kann.

Wenden Sie sich an uns, bevor Sie Löcher in Ihr Auspuffsystem bohren, sich dabei aber nicht sicher sind.

Wichtig: Wenn die Lambdasonden-Steuerung ausgeschaltet ist oder die Lambdasonde nicht mit dem AFR Tuner verbunden ist, sollte sie aus der Auspuffanlage geschraubt werden, da ohne Lambdasondenheizung die Temperatur nicht hoch genug ist, um das Sensorelement zu reinigen.

Wird verbleiter Sprit verwendet, verkürzt sich die Lebensdauer der Lambdasonde ebenfalls wesentlich. Bei Einsatz von Rennbenzin mit hohem Sauerstoffanteil sollte

beachtet werden, dass die vom AFR Tuner durchgeführten Korrekturen evtl. nicht ideal passen werden. Eine Anpassung ist aber möglich, siehe auch Kapitel 7.1.7 und die Lambdawert-Vergleichstabelle in Kapitel 11. Hochoktaniger Tankstellenkraftstoff wie Shell V-Power oder Aral Ultimate 100 kann jedoch problemlos und ohne jegliche Korrekturen verwendet werden.

3. Fast alle gegenwärtigen Motorräder sind mit einem Sekundärluftsystem ausgerüstet, mit welchem dem heissen Abgasstrom Frischluft zugeführt wird, um Kohlenwasserstoff- und Kohlenmonoxyd-Emissionen zu reduzieren. Da der AFR Tuner darauf aufbaut, nach dem Verbrennungsvorgang den restlichen Sauerstoff im Abgasstrom zu messen und ausgehend davon die Kraftstoffzufuhr anpasst, verfälschen solche Systeme die Lambdawerte und müssen daher gezwungenermassen deaktiviert werden. Die einfachste Möglichkeit dazu besteht darin, den entsprechenden Schlauch an der Airbox mit einem Stopfen luftdicht zu verschliessen. Im gleichen Schritt sollte dann aber auch die Airbox wieder abgedichtet werden. Falls das SLS elektronisch geregelt wird, sollten jedoch vorweg Messungen durchgeführt werden, um zu überprüfen, ob es so zu Fehlermeldungen innerhalb der ECU kommt.

Wenden Sie sich im Zweifelsfall an uns, wenn Sie sich bezüglich der Deaktivierung des SLS nicht sicher sind.

Auch in der Auspuffanlage kann es zu Lufteinschlüssen kommen, was ähnliche Effekte wie oben beschrieben auslöst. Selbst kleine Risse oder Löcher aufgrund von Stürzen o.ä. müssen repariert und vollständig abgedichtet werden.

Wichtig: Es sollte desweiteren unbedingt darauf geachtet werden, dass die vom Hersteller vorgegebenen Dichtungen zwischen Krümmer und Auslass am Zylinderkopf vorhanden sind oder ansonsten angebracht werden.

4. Das Motorrad sollte über zwei verschiedene Möglichkeiten verfügen, den Motor auszuschalten. Bei Originalmotorrädern ist dies über den Zündschlüssel oder den Killschalter ermöglicht. Bei Motorrädern mit modifizierten oder Kit-Kabelbäumen, wo ein Zündschloss nicht mehr vorhanden ist und/oder das gesamte Motorrad lediglich über einen Killschalter gesteuert wird, sollte ein zusätzlicher Killschalter hinzugefügt werden, der den Motor ausschaltet, wobei aber die Spannungsversorgung für den AFR Tuner (Haupt-10 Anschluss) nicht unterbrochen werden darf. Nur so ist es möglich, dass die im Selbstlernmodus erfahrenen Kennfelder auch gespeichert werden können. Wird die Stromzufuhr des AFR Tuners nach der Fahrt direkt unterbrochen (z.B. wenn der Motor über das Zündschloss ausgeschaltet wird), wird das Kennfeld gezwungenermassen wieder verworfen.

Ein paar Sekunden nach Abstellen des Motors ist es dann jedoch möglich, die Zündung auszuschalten. Das erfahrene Kennfeld wurde zuvor automatisch gespeichert.

3 Motty AFR Tuner Pinbelegung

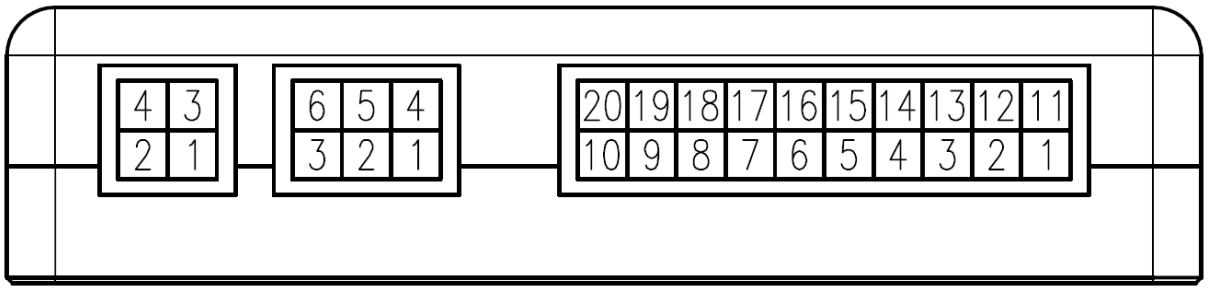


Abbildung 1: Pinbelegung Motty AFR Tuner

3.1 Hauptanschluss

Nr.	Funktion	Nr.	Funktion
1	Einspritzdüse Eingang #4 (von ECU)	11	Einspritzdüse Ausgang #4 (zu Inj.)
2	Einspritzdüse Eingang #3 (von ECU)	12	Einspritzdüse Ausgang #3 (zu Inj.)
3	Einspritzdüse Eingang #2 (von ECU)	13	Einspritzdüse Ausgang #2 (zu Inj.)
4	Einspritzdüse Eingang #1 (von ECU)	14	Einspritzdüse Ausgang #1 (zu Inj.)
5	Externer Analogeingang	15	Einspritzdüse-Erdung (GND)
6	Kühlwassertemperatur-Sensor (ECT)	16	Einspritzdüse Power
7	Drosselklappenstellungs-Sensor (TPS)	17	Gangpositions-Sensor (GPS)
8	Geschwindigkeits-Sensor (SPD)	18	Drehzahl (RPM)
9	Heizungs-Erdung (GND)	19	Digitalanschluss
10	+ 12V	20	Erdung (GND)

Tabelle 1: Pinbelegung Hauptanschluss

3.2 Lambdasonden-Anschluss

Nr.	Funktion	Nr.	Funktion
1	Nicht belegt	4	+ Heizung
2	Ip	5	– Heizung
3	Vs	6	Vs / Ip

Tabelle 2: Pinbelegung Lambdasonden-Anschluss

3.3 Komm-Anschluss

Nr.	Funktion	Nr.	Funktion
1	Nicht belegt	3	RS232 GND
2	RS232 RX	4	RS232 TX

Tabelle 3: Pinbelegung Komm-Anschluss

4 Spezifikationen

Versorgungsspannung[1]:	10 – 16 V
Stromverbrauch[2]:	< 70 mA
Breitband Lambdasonden-Typ:	Bosch LSU 4.2 und NTK L1H1/ L2H2[3]
Luft-Kraftstoff-Verhältnis-Messbereich:	10.3:1 – 20.6:1
Widerstand der Einspritzdüse:	> 8 Ω
Data Logger Kapazität:	2 oder 4 Mbyte, 3h 30 min oder 7h
Maximale Drehzahl:	18360 U/min[4]
Spannungsbereich Analogeingang[5]:	0 – 5 V
Eingangswiderstand Analogeingänge[5]:	> 100 MΩ
Spannungsbereich Digitaleingang[6]:	0 oder 5 V
Eingangswiderstand Digitaleingang[6]:	1 kΩ Pull-up Widerstand bis 5V
Widerstand zwischen allen GNDs und der Motorrad-Erdung[7]:	< 0.1 Ω
Abmessungen:	101.8 x 96.2 x 25.5 mm
Gewicht[8]:	~ 250 g

[1]: Haupt-10, Haupt-16

[2]: Haupt-10, nur interne Verbraucher, Sondenheizung und Motor ausgeschaltet

[3]: benötigt Lambdasonden spezifische Firmware

[4]: Kennfeldgrössen Obergrenze

[5]: Haupt-5, Haupt-6, Haupt-7 und Haupt-17 mit inaktiver Aufhebung der Top speed-Beschränkung

[6]: Haupt-19

[7]: Haupt-9, Haupt-15 und Haupt-20

[8]: Gerät ohne Kabelbaum

5 Allgemeine Informationen

5.1 Breitband Lambdasonden-Steuerung

Der Motty AFR Tuner ist ein komplettes Tuning System, welches alle Voraussetzungen erfüllt, um Motorrädern mit Einspritzung massgeschneiderte Kennfelder zu liefern. Es beinhaltet dabei eine Lambdasonden-Steuerung, die über zwei digitale Regelkreise verfügt. Ein Regelkreis ist dafür verantwortlich, dass stets die optimale Temperatur in der Lambdasonde herrscht, während der andere Regelkreis die Steuerung der Kraftstoffzellenpumpe kontrolliert.

Die Hardware des AFR Tuners erlaubt die Verwendung zweier verschiedener Breitband Lambdasonden, einerseits die Bosch LSU-4 Familie und andererseits die NTK L1H1/L2H2 Serie. Aufgrund verschiedener Steuerungsalgorithmen benötigen beide Serien unterschiedliche Firmware-Varianten im AFR Tuner.

5.2 Kraftstoffeinspritzungs-Steuerung

Der Motty AFR Tuner ist fähig, die Dauer der elektrischen Impulse zu bestimmen, mit denen die ECU die Einspritzdüsen steuert. Somit kann der AFR Tuner die Kraftstoffmenge regeln, die in den Einlasstrakt geführt wird. Die Kraftstoffmenge richtet sich dabei am AFR-Kennfeld (AFR, air-fuel ratio = Luft-Kraftstoff-Verhältnis) aus, welches sich aus insgesamt 1022 Zellen zusammensetzt und mit dem der gesamte Drehzahlbereich abgedeckt wird. Insgesamt 14 unterschiedliche Drosselklappenstellungen von 0 bis 100% (0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 12%, 16%, 20%, 28%, 36%, 52%, 68%, 84%, 100%) und 73 unterschiedliche Drehzahlbereiche werden vom AFR Tuner abgedeckt, was in einer äusserst feinen Gasannahme resultiert. Zwei Beispiele: Bei einem Zweizylinder, dessen maximale Drehzahl 11000 U/min beträgt, kann das Kennfeld alle 150 U/min angepasst werden, bei einem hochgezüchteten 600er-Vierzylinder, der über 16000 U/min dreht, können die Erhöhungsschritte 220 U/min betragen.

Um unterschiedlichen Bedürfnissen gerecht zu werden, können zwei voneinander unabhängige AFR-und Einspritz-Kennfelder im AFR Tuner gespeichert werden, zwischen denen auch hin- und hergewechselt werden kann. Weiterhin können auf einem Laptop weitere Kennfelder gespeichert werden, die bei Bedarf auch wieder auf den AFR Tuner geladen werden können.

Siehe dazu auch Kapitel 7.1.7.

5.3 Selbstlernmodus

Die wichtigste Funktion des AFR Tuners besteht darin, die Luft-Kraftstoff-Verhältnis-Messung mit der Kraftstoffeinspritz-Steuerung zu kombinieren und die zwei als einen geschlossenen Regelkreis (closed loop) in einen Selbstlernmodus zu integrieren.

Der grösste Vorteil der automatischen Kennfelderstellung resultiert darin, dass das Luft-Kraftstoff-Verhältnis stets optimal ist, sogar wenn neue Modifikationen wie beispielsweise Verdichtungserhöhungen, Änderungen der Steuerzeiten oder das Montieren einer anderen Auspuffanlage vollführt werden. Auch langsam wirkende Veränderungen wie Motorverschleiss oder ein sich zusetzender Luftfilter werden vom AFR Tuner jederzeit berücksichtigt. Ausserdem wird das Kennfeld während der Fahrt erstellt und muss nicht auf dem Prüfstand etabliert werden, was die Kosten umso mehr senkt, je häufiger der Motor auf einem Prüfstand abgestimmt werden müsste.

Wird ein Kennfeld auf einem Prüfstand ohne Windgebläse für den Ram Air-Effekt erstellt, wird das Motorrad anschliessend zu mager laufen, was den Verschleiss des Motors erhöht, da das Kraftstoff auch eine kühlende Funktion übernimmt. Abgesehen davon wird im Fahrbetrieb auch die Gasannahme nicht optimal sein.

Weiterhin ist die Abstimmung auf dem Prüfstand (insbesondere für stark modifizierte Motoren) äusserst schwierig, da die dort herrschenden Bedingungen während der tatsächlichen Fahrt niemals auftreten. Erfahrene Tuner wissen um diesen Unterschied und sind fähig, Kennfelder zu erstellen, die auch im echten Leben und nicht nur im Prüfstandsraum funktionieren. Allerdings ist diese Vorgehensweise immer mit Kompromissen behaften und das Kennfeld funktioniert spätestens dann nicht mehr, wenn auch nur eine einzelne Komponente am Motor geändert wird. Dieser Effekt ist umso grösser, je stärker der Motor modifiziert wird.

Desweiteren wird der Benutzer dank dem Selbstlernmodus nicht damit überfordert, selbständig die Werte für das Kennfeld ändern zu müssen, da dies vom AFR Tuner automatisch übernommen wird. Während der Fahrt des Motorrades wird ständig das Luft-Kraftstoff-Verhältnis kontrolliert und mit den Zielwerten des AFR-Kennfeldes (Zielkennfeld TAFR, target air-fuel ratio) verglichen. Die Differenz führt zur Korrektur des Einspritzungs-Kennfeldes (injector map), wobei der AFR Tuner die Zielwerte schlussendlich mit den effektiven Werten abgleicht. So entsteht eine temporäre Version eines Kennfeldes, die nach der Fahrt gespeichert werden kann und somit als Basis für die nächste Fahrt dient. Besonders hervorzuheben ist der Umstand, dass jede einzelne Zelle des Kennfeldes mit einem von den anderen Zellen unabhängigen Wert festgelegt werden kann. Der Fahrer kann also nicht nur entscheiden, wie aggressiv der Motor am Gas hängt, sondern er kann das Ansprechverhalten auch spezifisch nach Drehzahl und Drosselklappenstellung festlegen.

Durch den Selbstlernmodus wird das Einspritz-Kennfeld besser, je häufiger das Motorrad gefahren wird. Das Kennfeld wird nur in den Bereichen angepasst, die während der Fahrt auch tatsächlich erreicht wurden. Wenn also nie Vollgas gegeben wurde, findet für diese Drosselklappenstellung auch keine Anpassung statt und zwar in keinem Drehzahlbereich. Dies bedeutet jedoch nicht, dass das Motorrad anders als bisher gefahren werden muss. Das Kennfeld wird für den Bereich

(Drosselklappenstellung und Drehzahl) am genausten, in der der Motor die meiste Zeit verbringt. Auf der Rennstrecke wird es entsprechend länger dauern, bis für den untersten Drehzahlbereich ein ideales Kennfeld erstellt ist – allerdings ist dies auch nicht wirklich notwendig.

Nach der Fahrt wird das temporär erstellte Kennfeld gespeichert, wenn der AFR Tuner nach dem Abstellen des Motors über den Killschalter weiterhin über den +12V-Anschluss (Haupt-10) mit Spannung versorgt wird. Wird der Motor direkt über den Zündschlüssel abgestellt, wird das temporäre Kennfeld verworfen, da der AFR Tuner somit direkt ausgeschaltet wird. Aus diesem Grund sollten zwei verschiedene Möglichkeiten vorhanden sein, den Motor auszuschalten. Nach dem Ausschalten über den Killschalter genügen dem AFR Tuner ein paar Sekunden für die Speicherung des Kennfeldes und die Zündung (und somit auch der AFR Tuner) kann anschliessend ausgeschaltet werden.

Der AFR Tuner richtet sich somit in erster Linie an Motorrad-Enthusiasten, die hohe Ansprüche an Gasannahme und Fahrbarkeit besitzen und die ihren Motor oder auch die Motor-Peripherie (Luftfilter, Airbox, Ansaugtrichter und Auspuffanlage) mehr als einmal ändern, aber nicht immer auf einen Prüfstand angewiesen sein wollen, um das dafür passende Kennfeld zu erstellen. Durch den Data Logger werden desweiteren die wichtigsten Motordaten aufgezeichnet und sind durch die Log Viewer-Anwendung punktgenau interpretierbar (siehe auch Kapitel 5.4).

5.4 Data Logger

Der AFR Tuner ist mit einem integrierten Data Logger ausgerüstet, welcher ein hilfreiches Mittel zur Analyse des Fahrstils darstellt. Er zeichnet Drehzahl, Geschwindigkeit, Wassertemperatur, Drosselklappenstellung, Gangposition, Luft-Kraftstoff-Verhältnis (AFR), das zu erzielende Luft-Kraftstoff-Verhältnis (TAFR) und den externen 0 – 5 V Analogeingang auf. Die Aufzeichungsrate beträgt dabei 0.064 Sekunden, was 15.625 Hz entspricht. Die Kapazität beträgt je nach Hardware zwischen 2 und 4 Mbyte, was abhängig von der Firmware zwischen 2 und 8 Stunden Aufzeichnungszeit entspricht.

Der Data Logger kann über den Configurator (Kapitel 7.1) resp. über den Digitaleingang (Firmware ab v2.41) gesteuert werden. So ist es möglich, über den Configurator die noch verfügbare Speicherkapazität zu überprüfen, die Aufzeichnung zu starten oder zu stoppen, die Daten downzuloaden und/oder den Speicher zu löschen. Die gespeicherten .atlog-Daten können über die Log Viewer-Anwendung (Kapitel 7.2) betrachtet und analysiert werden.

Wenn der Datenspeicher voll ist, wird die Aufzeichnung unterbrochen und es können keine weiteren Daten aufgezeichnet werden, bis der Speicher wieder geleert wird.

5.5 Aufhebung der Top speed-Beschränkung für Suzuki-Modelle

Die ECU der GSX-R- und der Hayabusa-Modelle verfügt über eine Top speed-Beschränkung. Wenn die ECU eine Überschreitung einer bestimmten Drehzahl im 6. Gang registriert, wird die Geschwindigkeits-Beschränkung aktiviert und ein Höherdrehen des Motors somit verhindert.

Der AFR Tuner kann diese Beschränkung umgehen, indem der ECU die Information geliefert wird, dass das Motorrad statt im 6. sich im 5. Gang befindet, sobald eine vom Benutzer bestimmte Drehzahl überschritten wird (der Data Logger zeichnet jedoch den korrekten Wert auf). Wenn das Motorrad mit einer Ganganzeige ausgerüstet ist, wird beim Überschreiten der festgelegten Drehzahl statt des 6. Ganges fälschlicherweise der 5. Gang angezeigt. Deshalb sollte die zu bestimmende Drehzahl für die Aufhebung der Einschränkung nur knapp unter derjenigen Drehzahl liegen, ab der das Motorrad tatsächlich nicht mehr weiterbeschleunigt.

5.6 Bedienung ohne Configurator

Es ist möglich, gewisse Elemente des AFR Tuners auch ohne die Configurator-Anwendung zu steuern, unter der Voraussetzung, dass das Motorrad über einen Gangpositionssensor verfügt. Wenn die Zündung des Motorrades eingeschaltet wird, ist diese Bedienung möglich bis der Anlasser betätigt wird.

Die gewünschten Funktionen werden erreicht, indem ein bestimmter Gang eingelegt und die Steuerung aktiviert wird, indem der Gasgriff mindestens 1 Sekunde an den Anschlag gedreht wird. Falls ein Seitenständerschalter vorhanden ist, sollte der Seitenständer vorher nach oben gelegt werden. Der Killschalter muss ebenfalls auf ‘On‘ oder ‘Run‘ stehen.

Folgende Steuerungen sind möglich:

N: Die Aufzeichnung des Data Loggers beginnt

1: Das andere Kennfeld wird angewählt

2: Löschen des Data Loggers

3: Deaktivieren des Selbstlernmodus

Es wird empfohlen, sich mit dieser Bedienmöglichkeit vertraut machen, indem zu Beginn der Configurator verwendet und visuell überprüft wird, ob der gewünschte Effekt auch erreicht wurde.

Wichtig: Im Gegensatz zu den Einstellungen, die über den Configurator getätigt werden, sind diese externen Anweisungen nur für eine Fahrt gültig – oder zumindest bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Zündung ausgeschaltet wird. Wird vor der Fahrt also das Kennfeld gewechselt, wird beim nächsten Start wieder auf das vorherige Kennfeld zurückgewechselt.

Verfügt das Motorrad über keinen Gangpositionssensor, kann lediglich der Aufzeichnungsbeginn des Data Loggers (über N-Stellung des Getriebes) ohne Configurator bestimmt werden.

5.7 Konfigurierbarer Digitaleingang

Es ist möglich, einen Schalter (Kippschalter oder Druckschalter, jedoch kein Taster) oder ein externes Gerät mit einem Digitalausgang wie beispielsweise ein Laptimer an den Haupt-19 Anschluss des AFR Tuners anzuschliessen (eine solche Schaltereinheit ist über uns erhältlich und kann auch vorgängig in den Kabelbaum integriert werden). Der Data Logger zeichnet den Zustand des Digitaleingangs auf und der Benutzer kann dem Eingang eine der folgenden Funktionen zuordnen:

- none: Der Digitaleingang wird nicht dazu verwendet, eine Funktion des AFR Tuners anzusteuern. Lediglich der Data Logger wird den Zustand des Digitaleingangs gemäss der konfigurierten Eingangspolarität aufzeichnen. Dieser Modus kann beispielsweise für einen Laptimer (IR-Transmitter oder auch Drucktaster) verwendet werden.
- Data logger control: Die Aufzeichnung des Data Logger wird über den Digitaleingang gesteuert. Ein Schalter kann zwischen dem Haupt-19 Anschluss und Masse installiert werden (Polarität: active low). Der Data Logger wird mit der Aufzeichnung beginnen, wenn der Schalter angeschaltet wird und die Aufzeichnung beenden, wenn der Schalter ausgeschaltet wird. Ist dieser Modus ausgewählt, dann wird die ‘Start data logger automatically after power on‘ Einstellung (zu finden unter ‘Settings‘) und die Bedienung ohne Configurator über den Neutralschalter (siehe Kapitel 5.6) ignoriert.
- Self mapping control: Der Selbstlernmodus kann ebenfalls über den Digitaleingang geregelt werden. Ein Schalter kann zwischen dem Haupt-19 Anschluss und Masse installiert werden (Polarität: active low). Der Selbstlernmodus wird beginnen, wenn der Schalter angeschaltet wird und aufhören, wenn der Schalter ausgeschaltet wird – natürlich vorausgesetzt, dass das Temperaturfenster erreicht ist, in dem der AFR Tuner regeln soll. Durch den Schalter werden beim Selbstlernmodus keine anderen Änderungen aktiv, sondern lediglich die Bedienung ohne Configurator (siehe Kapitel 5.6) ignoriert.
- Fuel Enrichment: Dieser Modus kann beispielsweise für trockene NOS-Systeme verwendet werden. Wird diese Funktion aktiviert, dann fettet der AFR Tuner die Einspritzdüsen punktgenau über die konfigurierte Dauer an – oder eben um so viel, wie ein Arbeitszyklus der Einspritzdüse zulässt. Der Selbstlernmodus wird während dieser Zeit aufgeschoben.
- Map switch: Das aktive Ziel-AFR- und Einspritzungskennfeld wird über den Digitaleingang gewählt. Wenn dieser Modus gewählt ist, dann wird die ‘Default map‘ Einstellung (‘Settings‘) und die Bedienung ohne Configurator ignoriert. Wird der Kennfeld Wechsel während der Fahrt vorgenommen, gehen sämtliche Änderungen im temporären Kennfeld verloren.

6 Installation

6.1 Warnung

Die Installation des AFR Tuners sollte lediglich von erfahrenen Technikern getätigt werden. Bevor Modifikationen am Kabelbaum vorgenommen werden, muss unbedingt die Batterie vom Kabelbaum des Motorrades getrennt werden.

Die Präzision mit der bei der Installation gearbeitet wird, hat einen grossen Einfluss auf die Zuverlässigkeit des AFR Tuners. Arbeiten Sie exakt und sorgfältig, wenn der Kabelbaum modifiziert wird. Vergewissern Sie sich lieber ein zweites Mal, ob der Draht auch wirklich getrennt werden muss oder nicht.

Wichtig: Die ECU und auch der AFR Tuner können durch eine falsche Installation zerstört werden.

6.2 Installation des Motty AFR Tuners an den Kabelbaum

6.2.1 Hauptanschluss

Der Motty AFR Tuner wird über den Hauptanschluss mit dem motorradeigenen Kabelbaum verbunden – idealerweise mit Lötzinn und Schrumpfschlauch. Abbildung 2 auf Seite 14 zeigt das Anschluss-Diagramm und die notwendigen Modifikationen des originalen Kabelbaums. Informationen bezüglich motorradspezifischer ECU-Pinbelegung siehe Kapitel 9.

Der AFR Tuner sollte vor grosser Hitze geschützt sein – befestigen Sie ihn also nicht in unmittelbarer Nähe des Motors oder des Kühlers.

Wichtig: Weiterhin sollte das Gerät nicht direkt an den Rahmen oder ähnliche leitende Objekte befestigt werden, da es aufgrund des Metallgehäuses des AFR Tuners ansonsten zu einer Masseschleife kommt.

Zu diesem Zweck können die mitgelieferten Klettbandstreifen verwendet werden. Als Isoliermaterial reichen diese vollkommen aus. Achten Sie bitte auf einen sicheren Sitz des AFR Tuners, im Zweifelsfall sollte er zusätzlich mit Kabelbindern o.ä. gesichert werden.

Eine Bemerkung am Rande: Carbon ist ebenfalls ein elektrischer Leiter, je nach dem ist also auch hier eine Isolierung vonnöten.

Es müssen insgesamt lediglich vier Drähte des originalen Kabelbaums durchtrennt werden. Bei den anderen Anschlüssen reicht es, wenn das Signal ‘geklaut‘ wird. Ein Durchtrennen ist in diesen Fällen nicht notwendig.

Es ist enorm wichtig, dass der AFR Tuner korrekt geerdet wird. Um jegliches Signalrauschen zu verhindern, sollten die drei Drähte für die Erdungen des Gerätes nicht direkt mit dem negativen Pol der Batterie verbunden werden, sondern mit der ECU-eigenen Erdung. Die heute gebräuchlichen originalen Steuergeräte weisen meist mehrere Drähte zur Erdung auf und nur ein Draht ist zuständig für die ECU-eigene Erdung. Die anderen stellen sicher, dass Sensoren und Zündung ebenfalls korrekt und separat geerdet werden. Diese Drähte zur Erdung sollten ebenfalls nicht verwendet werden. Deshalb haben wir für die meisten Motorradmodelle die zu verwendenden Drähte spezifisch gekennzeichnet (siehe Kapitel 9). Bei Unsicherheiten oder wenn Ihr Modell noch nicht aufgeführt ist, können Sie sich natürlich jederzeit an uns wenden.

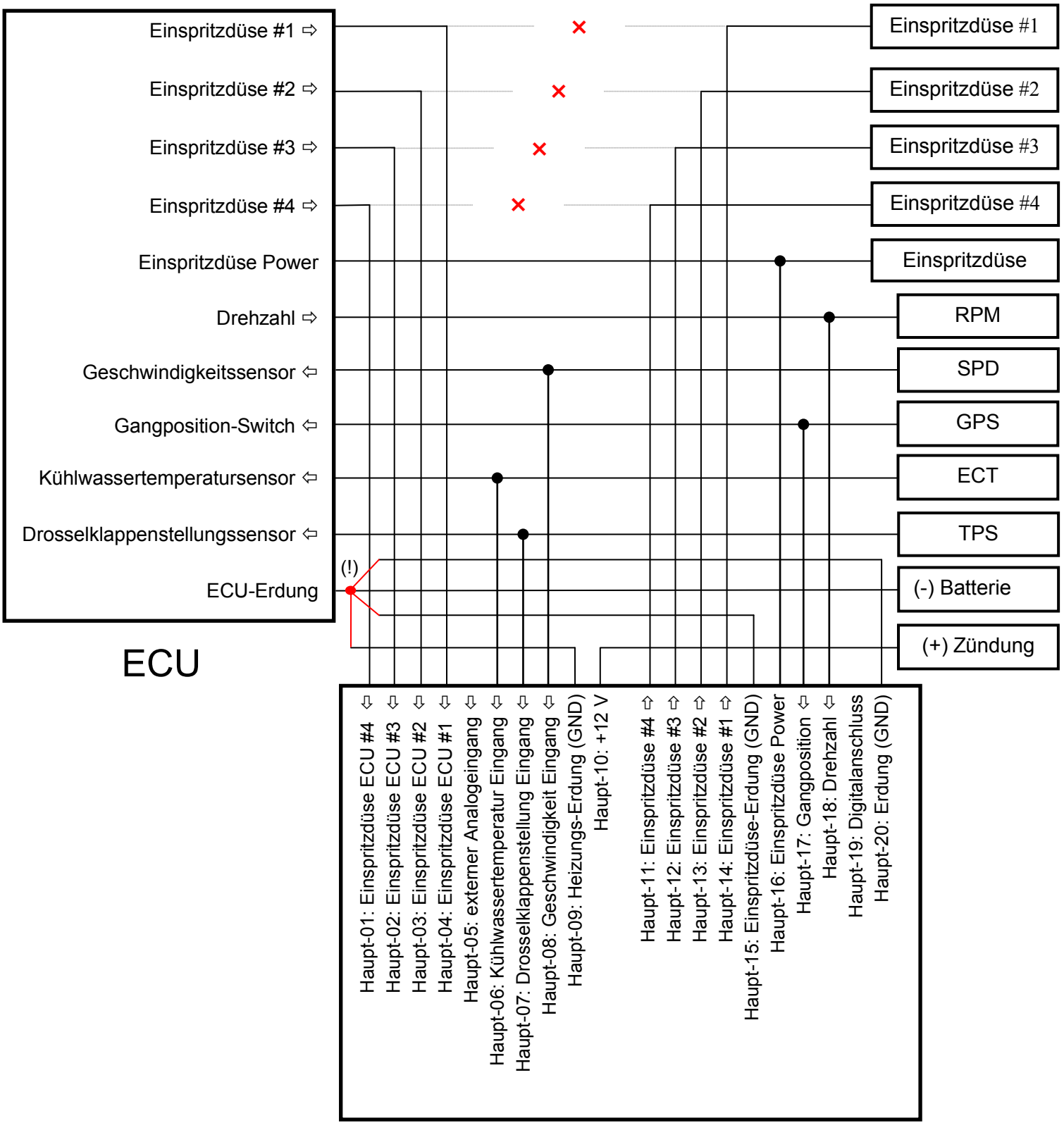
Aus genannten Gründen sollte der Erdungsanschluss möglichst in der Nähe der ECU gewählt und alle drei GND-Drähte des AFR Tuners am selben Punkt miteinander verlötet werden. Daher sollten aus Qualitätsgründen auch keine Quetschverbinder o.ä. gewählt, sondern die Drähte mit Lötzinn miteinander verbunden werden.

Jeder ECU-Stecker bietet eine Möglichkeit, die Drähte aus dem Stecker zu entfernen. So lässt sich auch ohne Durchtrennen des Drahtes ein Stück Schrumpfschlauch über die Lötstelle ziehen, was Vibrationsbrüchen entgegenwirkt. Es muss aber unbedingt darauf geachtet werden, dass der Draht anschliessend wieder korrekt in den Stecker eingeführt werden kann – und natürlich auch wieder an der richtigen Stelle. Es wird darum empfohlen, jeden Draht einzeln zu behandeln.

Bei Motorradmodellen mit Gangpositionssensor wird für eine korrekte Funktion des AFR Tuners das Geschwindigkeitssignal nicht benötigt – das Anschliessen ist in diesem Fall fakultativ, wird aber zum Zweck des Data Recordings dennoch empfohlen.

Bei Modellen ohne Gangpositionssensor ist der Anschluss des Geschwindigkeitssignals jedoch obligatorisch. Der AFR Tuner errechnet den Gang dann aus den jeweiligen Drehzahl- und Geschwindigkeitswerten. Zu diesem Zweck befindet sich im Menü des Configurators die Möglichkeit, den notwendigen Geschwindigkeitsskalierungs-Faktor zu berechnen (siehe Kapitel 7.1.5).

Auf der Rennstrecke sollte somit stets beachtet werden, dass ein Abändern der Übersetzung zu falschen Geschwindigkeitswerten im Data Recording führt, wenn die entsprechenden Ritzel- und Kettenblatt-Werte im Configurator nicht angepasst werden.



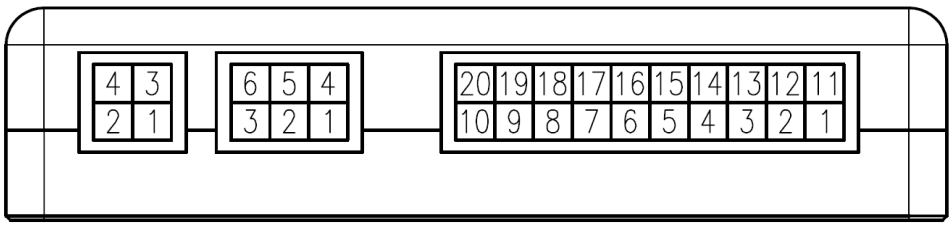


Abbildung 2: Anschluss-Diagramm ECU – Motty AFR Tuner

6.2.2 Überprüfung des Hauptanschlusses

Bevor der Hauptanschluss an den AFR Tuner angeschlossen wird, sollten Sie die Installation vorher unbedingt prüfen:

	Test	Erwartetes Ergebnis
1	Nach der Installation des Hauptkabelbaums sollte die Batterie wieder angeschlossen und der Bypass des AFR Tuners an den Hauptanschluss montiert werden. Starten Sie den Motor.	Der Motor sollte wie gewohnt laufen und auf allen Zylindern zünden.
2	Schalten Sie den Motor aus und entfernen Sie den AFR Tuner Bypass.	–
3	Messen Sie mit einem Multimeter den Widerstand zwischen dem negativen Pol der Batterie und jedem der drei Erdungs-Anschlüssen am Hauptanschluss (Haupt-9, Haupt-15 und Haupt-20).	Jeweils ~ 0.1 Ω
4	Schalten Sie die Zündung ein. Messen Sie mit dem Multimeter die Spannung am +12 V Anschluss (Haupt-10).	~ 13 – 14.5 V
5	Nachdem Sie die Zündung ausgeschalten haben, schalten Sie sie erneut ein und den Killschalter auf ‘Run‘ oder ‘On‘. Messen Sie die Spannung am Einspritzdüse Power-Anschluss (Haupt-16).	~ 13 – 14.5 V – das Signal ist nur für drei Sekunden gültig, nachdem Zündung und Killschalter aktiviert wurden, da die ECU nach dieser Zeit die Spannungszufuhr unterbricht.

Tabelle 4: Überprüfung des Hauptanschlusses

Wenn alle fünf Punkte positiv ausfallen, können Sie die Zündung ausschalten und den Hauptanschluss-Stecker in den AFR Tuner stecken.

6.2.3 Lambdasonden-Anschluss

Nach der Integration des Hauptkabelbaums an den originalen Kabelbaum sollte die Lambdasonde integriert werden. Bevor Sie das Lambdasonden-Kabel jedoch definitiv verlegen, sollte die Lambdasonde kalibriert werden (siehe Kapitel 6.4.1). Anschliessend die Lambdasonde in die Einschweissmuffe schrauben und erst danach das Kabel definitiv verlegen. Dann können Sie das Lambdasonden-Kabel mit dem AFR Tuner verbinden.

6.2.4 Komm-Anschluss

Das Komm-Kabel sollte so verlegt werden, dass Sie von aussen gut darauf zugreifen können, so dass Sie nach einer Fahrt oder zwischen zwei Turns auf der Rennstrecke das Verbindungskabel zum Laptop einfach mit dem Komm-Kabel verbinden können. Achten Sie aber darauf, dass der Stecker jederzeit vor Wasser geschützt wird.

6.3 Verbinden des Motty AFR Tuners mit einem Laptop

Bitte befolgen Sie die folgenden Punkte gemäss ihrer Reihenfolge, um Problemen mit der Treiberinstallation unter Microsoft Windows aus dem Weg zu gehen. Bitte vergessen Sie nicht, die Treiber für den USB-seriell Adapter zu installieren, bevor er an den Laptop angeschlossen wird.

1. Installieren Sie die AFR Tuner Software auf Ihrem Laptop.

2. Schalten Sie die Zündung am Motorrad aus und verbinden Sie das Komm-Kabel mit dem AFR Tuner und dem Laptop.

3. Starten Sie die Configurator-Anwendung (siehe auch Kapitel 7.1 für detaillierte Informationen bezüglich des Configurators).

4. Schalten Sie die Zündung ein. Der Motor muss nicht gestartet werden.

5. Wählen Sie im Menü des Configurators ‘File‘ ⇨ ‘Scan serial ports‘.

6. Der Verbindungsstatus unten links innerhalb des Configurators sollte anzeigen, dass die Verbindung aktiv ist (‘connection active‘) und verschiedene Werte im Status-Bereich sollten erscheinen. Ansonsten wiederholen Sie Punkt 2 – 5.

Wenn die Verbindung zwischen Laptop und AFR Tuner erstellt ist, sollten die restlichen elektrischen Komponenten überprüft werden. Der AFR Tuner muss für jedes Motorrad individuell kalibriert werden (siehe Kapitel 6.4).

1. Starten Sie den AFR Tuner Configurator.

2. Schalten Sie die Zündung des Motorrades ein. Der Motor muss nicht gestartet werden. Die Verbindung zum Laptop sollte aktiv werden.

3. Überprüfen Sie im ‘Status‘-Fenster im linken Bereich, ob sich die %-Werte der TP ändern, wenn Sie am Gasgriff drehen. Dies ist die Anzeige für die Drosselklappenstellung (‘TP‘ = throttle position). Wichtig ist hier in einem ersten Schritt nur, dass sich die Werte ändern und nicht, dass sie bereits korrekt sind.

4. Sofern Ihr Motorrad über einen Gangpositionssensor verfügt, können Sie versuchsweise die Gänge wechseln und im Feld ‘Gear‘ die Änderung überprüfen. Auch diese Werte müssen noch nicht korrekt sein.

Detaillierte Informationen über den Configurator finden Sie in Kapitel 7.1.

6.4 Kalibrierung des Motty AFR Tuners

Sowohl der AFR Tuner wie auch die Lambdasonde müssen kalibriert werden, bevor eine erste Testfahrt durchgeführt wird. Öffnen Sie hierzu den Configurator und das Fenster ‘Calibrations‘. Falls Sie mit dem Configurator noch nicht vertraut sind, finden Sie hierzu Informationen im Kapitel 7.1 und einen Screenshot des ‘Calibration‘-Fensters in Kapitel 7.1.8.

Insgesamt sollten für jedes Motorrad drei verschiedene Kalibrierungen durchgeführt werden:

1. Luft-Koeffizient der Lambdasonde, gemessen in der freien Luft (nicht im Auspuff)

2. Drosselklappenstellung zwischen 0% und 100%

3. Gangposition in jedem Gang

6.4.1 Lambdasonde

Warnung: Die Lambdasonde wird sehr heiss während des Kalibrierungsvorgangs. Geben Sie darauf Acht, die Sonde nicht zu berühren, bevor sie nicht vollständig abgekühlt ist.

Es wird empfohlen, die folgende Prozedur nach den ersten Betriebsstunden resp. 1000 km und anschliessend einmal im Jahr zu wiederholen:

1. Lassen Sie die Lambdasonde frei von ihrem Kabel hängen – sie darf dabei nicht bereits im Auspuff integriert sein. Ist sie dies jedoch bereits, sollten Sie die Lambdasonde wieder herausschrauben. Verdrehen Sie dabei nicht das Lambdasonden-Kabel, sondern lösen Sie zuerst das Kabel vom Anschluss.

2. Schalten Sie die Zündung an.

3. Stellen Sie eine Verbindung zum Laptop her und starten Sie den AFR Tuner Configurator. Wählen Sie das Fenster ‘Status‘.

4. Downloaden Sie die jetzige Konfiguration indem Sie ‘Download settings‘ drücken.

5. Starten Sie die Lambdasonden-Steuerung, indem Sie innerhalb des ‘Wideband lambda sensor‘-Bereichs auf ‘On‘ clicken.

6. Der ‘Wideband lambda sensor‘-Status sollte zuerst von ‘Warming‘ nach etwa einer halben Minute auf ‘Operating‘ wechseln.

7. Warten Sie ein paar Minuten, damit sich die Temperatur der Lambdasonde stabilisieren kann.

8. Wechseln Sie anschliessend auf das ‘Calibrations‘-Fenster und drücken Sie die Taste ‘Calibrate‘ innerhalb des Bereichs ‘Wideband lambda sensor‘. Stellen Sie sicher, dass sich der Wert im dazugehörigen Feld verändert hat.

9. Speichern Sie diesen Wert für den AFR Tuner, indem sie auf die Taste ‘Upload settings‘ drücken. Wenn Sie nach einer Bestätigung gefragt werden, drücken Sie OK.

10. Wechseln Sie wieder zum ‘Status‘-Fenster.

11. Starten Sie die Lambdasonden-Steuerung erneut (Schritt 5) und überprüfen Sie, ob das Luft-Kraftstoff-Verhältnis (air-fuel ratio, AFR) als ‘FreeAir‘ angezeigt wird, sobald sich die Sonde im ‘Operating‘-Zustand befindet.

12. Wenn dies der Fall ist, können Sie die Lambdasonde definitiv installieren.

6.4.2 Drosselklappenstellung

1. Wärmen Sie den Motor gründlich auf. Dies ist nötig, um eine fehlerhafte Kalibrierung bei der Stellung 0% der Drosselklappen zu verhindern.

2. Stellen Sie den Leerlauf auf den vom Werk vorgegebenen Wert ein. Tun Sie dies, auch wenn Sie den Leerlauf z.B. zwecks Unterbindung des Hinterradstempelns ohnehin höher legen. Wenn Sie jedoch eine kleinere Ölpumpe verwenden oder wenn der Motor anderweitig eine höhere Leerlaufdrehzahl benötigt, belassen Sie die Leerlaufdrehzahl auf dem für den Motor idealen Wert.

Der AFR Tuner kann zur genauen Leerlaufdrehzahl-Einstellung verwendet werden.

3. Stellen Sie eine Verbindung zum Laptop her und starten Sie den AFR Tuner Configurator. Downloaden Sie die jetzige Konfiguration indem Sie ‘Download settings‘ drücken.

4. Wenn der Leerlauf korrekt eingestellt ist und sich die Drehzahl eingependelt hat, drücken Sie die ‘Calibrate‘-Taste für 0% innerhalb des Bereichs ‘Throttle position sensor’ im ‘Calibrations‘-Fenster.

5. Schalten Sie den Motor über den Killschalter aus.

6. Stellen Sie den Killschalter wieder auf ‘On‘, aber starten Sie den Motor nicht.

7. Ziehen Sie den Gasgriff bis zum Anschlag auf und drücken Sie die ‘Calibrate‘-Taste für die Stellung 100% (gilt nicht für Yamaha R6 ab 06 und R1 ab 07 – für diese Modelle ist ein anderer Kalibriervorgang nötig).

8. Speichern Sie diesen Wert für den AFR Tuner, indem Sie auf die Taste ‘Upload settings‘ drücken. Wenn Sie nach einer Bestätigung gefragt werden, drücken Sie OK.

9. Kontrollieren Sie die Drosselklappenstellung, indem Sie auf das Fenster ‘Status‘ wechseln und auch tatsächlich 100% angezeigt werden, wenn der Gasgriff komplett geöffnet ist. Die 0%-Stellung wiederum sollte nur mit laufendem Motor überprüft werden. Abweichungen bis zu einem Zehntel sind tolerierbar.

10. Vergessen Sie nicht, die Leerlaufdrehzahl wieder auf ihren ursprünglichen Wert zu stellen, wenn sie für die Kalibrierung angepasst werden musste.

6.4.3 Gangposition

Eine Kalibrierung der Gangposition ist nur möglich, wenn das Motorrad auch tatsächlich über einen Gangpositions-Sensor verfügt. Ist dies nicht der Fall, wird der richtige Gang anhand von Drehzahl- und Geschwindigkeitswerten berechnet. Hierfür müssen die Werte manuell eingegeben werden, die motorradspezifisch in Kapitel 10 hinterlegt sind. Verwenden Sie hierfür das Fenster ‘Advanced settings‘ ⇨ ‘Speed scaling factor‘ ⇨ ‘Calculate‘.

Ist Ihr Modell nicht gelistet, nehmen Sie Kontakt mit uns auf. Wir werden dann anhand des Motor-Getriebe-Algorithmus die entsprechenden Werte berechnen.

Wenn Ihr Motorrad einen Gangpositions-Sensor aufweist, führen Sie bitte folgende Schritte durch:

1. Stellen Sie eine Verbindung zum Laptop her und starten Sie den AFR Tuner Configurator. Downloaden Sie die jetzige Konfiguration indem Sie ‘Download settings‘ drücken.

2. Schalten Sie das Getriebe in den gewünschten Gang.

3. Drücken Sie die ‘Calib‘-Taste für den entsprechenden Gang.

4. Wiederholen Sie Schritt 3 und 4 für alle Gänge, inkl. der Neutral-Stellung.

5. Speichern Sie die Werte für den AFR Tuner, indem sie auf die Taste ‘Upload settings‘ drücken. Wenn Sie nach einer Bestätigung gefragt werden, drücken Sie OK.

6. Kontrollieren Sie die Gänge, indem Sie auf das ‘Status‘-Fenster wechseln und die dort angezeigten Gänge auf ihre Richtigkeit überprüfen.

6.5 Konfiguration des Motty AFR Tuners

Zuguterletzt sollten Sie noch einmal eine Verbindung zum Laptop erstellen und den AFR Tuner Configurator starten. Schalten Sie die Zündung ein und stellen Sie den Killschalter auf ‘On‘. Der Motor braucht nicht gestartet zu werden. Downloaden Sie die jetzige Konfiguration indem Sie ‘Download Settings‘ drücken.

Wechseln Sie nun zum Fenster ‘Settings‘.

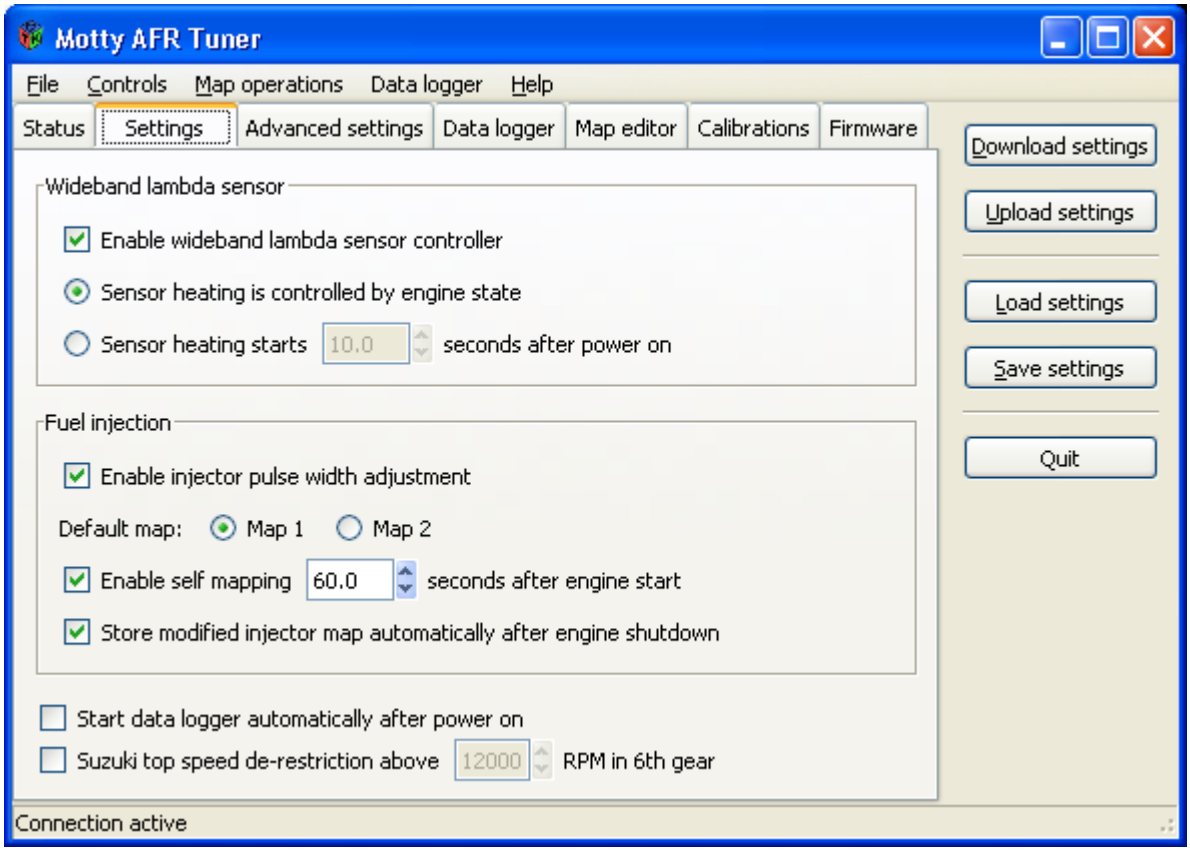


Abbildung 3: Screenshot des ‘Settings‘-Fensters

Im ersten Bereich ‘Wideband lambda sensor‘ werden die Einstellungen für die Lambdasonde festgelegt. Ein Häkchen vor ‘Enable…‘ bedeutet, dass die Lambdasonde vom AFR Tuner gesteuert wird. Ohne Häkchen wird die Lambdasonde nicht vom AFR Tuner kontrolliert (nicht zu empfehlen!).

Der erste Radiobutton (‘Sensor heating…‘) bedeutet, dass die Lambdasonde in Betrieb genommen wird, sobald der Motor gestartet wird. Über den zweiten Radiobutton kann der Einschaltzeitpunkt aber auch nach Bedarf selber bestimmt werden, z.B. so, dass die Lambdasonde auch bereits heizt, wenn der Motor noch gar nicht läuft.

Der zweite Bereich ‘Fuel injection‘ regelt den Bereich der Einspritzdüsen. Mit ‘Enable injector...‘ wird grundsätzlich darüber entschieden, ob der AFR Tuner überhaupt

Änderungen an der Kraftstoffeinspritzdauer durchführen soll oder nicht. Mit dem Häkchen werden Änderungen zugelassen.

‘Enable self...‘ entscheidet über den Zeitpunkt, ab welchem frühestens der Selbstlernmodus nach dem Motorstart durchgeführt wird.

Mit ‘Store...‘ wird festgelegt, ob das während der Fahrt erstellte Kennfeld nach Abstellen des Motors gespeichert werden soll oder nicht.

‘Start...‘ legt fest, ob der Data Logger nach Einschalten der Zündung mit der Aufzeichnung beginnt oder ob sie per Configurator manuell gestartet wird. Wird diese Funktion über einen Schalter am Digitaleingang geregelt, dann werden die Einstellungen auf der ‘Settings‘-Seite ignoriert.

Der letzte Punkt ‘Suzuki top speed...‘ ist nur für Suzuki-Modelle von Bedeutung, bei denen im sechsten Gang eine Top speed-Beschränkung vorliegt (siehe Kapitel 5.5). Mit dem Häkchen wird diese Drossel aufgehoben und anhand der Drehzahl festgelegt, ab wann die Aufhebung aktiv ist. Dies bedeutet aber auch, dass die Ganganzeige bei Überschreiten dieser Drehzahl im 6. Gang stattdessen den 5. Gang anzeigt.

Wenn Sie alle Punkte durchgearbeitet haben, ist Ihr AFR Tuner vollständig kalibriert und konfiguriert und kann getestet werden.

7 Motty AFR Tuner Software

7.1 Configurator

Der Motty AFR Tuner Configurator ist eine Software Anwendung für Microsoft Windows und Linux, um dem Benutzer die Interaktion mit dem AFR Tuner zu ermöglichen. Folgende Hauptaufgaben werden verarbeitet:

- Anzeige des aktuellen Status des AFR Tuners und des Motorrades
- Kontrolle des aktuellen Status des AFR Tuners
- Festlegen der Funktion des Digitaleingangs
- Bearbeiten der Benutzereinstellungen
- Bearbeiten der Kennfelder
- Uploads und Downloads der Einstellungen zum respektive vom AFR Tuner
- Speichern und Laden der Einstellungen
- Downloads und Speichern von Data Logger-Daten auf einem Laptop
- Kalibrierung des AFR Tuners
- Anzeige von Fehlercodes des AFR Tuners
- Updates der Firmware im AFR Tuner

Einige Regeln, die im Umgang mit dem Configurator wichtig sind:

- Um im Configurator alc.-Dateien zu öffnen dürfen im entsprechenden Pfad keine ä-, ö- und ü-Buchstaben oder andere exotische Symbole vorhanden sein. Wenn der Pfad zur Speicherung der Datei zu lange ist, wird ein Speichern nicht ermöglicht.

Achtung: In solchen Fällen signalisiert der Configurator keine Warnung oder Fehlermeldung.

- Wird der Configurator geöffnet, werden automatisch vorbestimmte Daten generiert, die nicht mit den Daten innerhalb des AFR Tuners übereinstimmen müssen. Wird eine Verbindung vom AFR Tuner zu einem Laptop hergestellt, sollte jeweils zuerst die ‘Download settings‘-Taste gedrückt werden, um die Daten des AFR Tuners anzuzeigen. Wird dies nicht berücksichtigt und Daten werden vom Configurator ohne vorherigen Download auf den AFR Tuner übertragen (‘Upload Settings‘), werden sämtliche Daten überschrieben, inkl. der Daten der Kennfeldzellen. Bei der Verwendung der Software ab v2.41 ist dies jedoch nicht mehr möglich. Allerdings warnt Sie der Configurator vor dem effektiven Upload davor indem mitgeteilt wird, welche Daten durch den Upload geändert werden. Werden Daten vor dem Upload

downgeloadet, werden auch nur die Daten im AFR Tuner geändert, welche im Configurator zuvor abgeändert wurden.

- Modifikationen im Configurator werden im AFR Tuner erst aktiv, wenn sie auch wirklich vom Configurator zum AFR Tuner übertragen werden (‘Upload settings‘).

- Konfigurationen inkl. Kalibrierungs- und Kennfeld-Daten können auf dem Laptop als .afc-Datei gespeichert werden.

7.1.1 Hauptmenü

‘File‘ ⇨ ‘Options‘

Der ‘Serial port device‘ definiert den seriellen Kommunikations-Port, über den der AFR Tuner an den Laptop angeschlossen wird. Bevor die Verbindung erstellt werden kann, muss der Port bekannt sein. Über ‘File‘⇨ ‘Scan serial ports‘ kann dieser Vorgang automatisch vom Configurator übernommen werden.

Wenn der AFR Tuner über einen USB-Adapter an einen Laptop angeschlossen wird, kann versucht werden, die Transferrate zu erhöhen, indem die verwendete Datenübertragungsgeschwindigkeit (baud rate) verdoppelt oder vervierfacht wird: Stellen Sie die ‘Max baud rate’ von 115200 (Standard) auf 460800. Ob dieser Vorgang erfolgreich ist, hängt vom verwendeten Transferkabel ab und kann nur über Versuch und Irrtum herausgefunden werden.

In der unteren Hälfte des Fensters werden die vom Benutzer gewünschten Masseinheiten definiert.

‘Controls‘ ⇨ ‘Lambda sensor control‘

Aktiviert oder deaktiviert die Lambdasonden-Steuerung. Dies ist dieselbe Funktion, wie sie auch von den ‘On‘- und ‘Off‘-Knöpfen im Bereich ‘Wideband lambda sensor‘ im ‘Status‘-Fenster übernommen werden.

‘Controls‘ ⇨ ‘Injector pulse control‘

Aktiviert oder deaktiviert das Verändern des Kraftstoffeinspritzungs-Impulses. Dies ist dieselbe Funktion, wie sie auch von den ‘On‘- und ‘Off‘-Knöpfen im Bereich ‘Injector control‘ im ‘Status‘-Fenster übernommen werden.

‘Controls‘ ⇨ ‘Self mapping‘

Aktiviert oder deaktiviert den automatischen Selbstlernmodus. Dies ist dieselbe Funktion, wie sie auch von den ‘On‘- und ‘Off‘-Knöpfen im Bereich ‘Self mapping‘ im ‘Status‘-Fenster übernommen werden.

‘Map Operations’ ⇨,’Select injector and AFR map 1 (2)’

Hier wird der Wechsel vom ersten auf das zweite AFR- und Einspritzungs-Kennfeld ermöglicht. Dabei gehen sämtliche temporäre Daten des Selbstlernmodus vom ersten Kennfeld verloren, wenn sie zuvor nicht gespeichert wurden. Dies ist dieselbe Funktion, wie sie auch von den ‘1‘- und ‘2‘-Knöpfen im Bereich ‘Active map‘ im ‘Status‘-Fenster übernommen werden.

‘Map Operations’ ⇨ ‘Select AFR map 1 (2)’

Beim Wechsel wird das erste (zweite) Ziel-AFR-Kennfeld (TAFR) in Gebrauch genommen. Das temporäre Einspritzungs-Kennfeld bleibt während des Wechsels erhalten.

‘Map Operations‘ ⇨ ’Store injector map‘

Speichert das temporäre Einspritzungs-Kennfeld als das neue aktive permanente Einspritzungs-Kennfeld. Wird dies mit laufendem Motor durchgeführt, stellt der Motor mit hoher Wahrscheinlichkeit ab.

’Map Operations‘ ⇨ ’Reset injector map‘

Füllt alle Zellen des temporären Einspritzungs-Kennfeldes mit 0 aus.

‘Data logger‘ ⇨ ’Start (stop) logging‘

Startet (stoppt) die Data Logger-Aufzeichnung. Dies ist dieselbe Funktion, wie sie auch von den entsprechenden Knöpfen im ‘Data Logger‘-Fenster resp. im ‘Status‘-Fenster übernommen werden.

‘Data logger‘ ⇨ ‘Download log‘

Startet (stoppt) den Download des Speichers des Data Loggers. Wenn der Download durchgeführt ist, erscheint ein Fenster, welches nach Dateiname und Speicherort auf dem Laptop fragt.

‘Data logger‘ ⇨ ’Erase log memory‘

Löscht den Data Logger-Speicher.

‘Help‘ ⇨ ‘About‘

Zeigt die Versionsnummer der AFR Tuner Configurator Applikation.

7.1.2 Transfer-Knöpfe

Die Transfer-Knöpfe befinden sich in allen Fenstern auf der rechten Seite innerhalb des Configurators.

‘Download settings‘:

Startet den Download der Benutzereinstellungen, Kalibrierungen und Kennfelder des AFR Tuners. So werden diese Daten innerhalb des Configurators sichtbar.

‘Upload settings‘:

Startet den Upload der Benutzereinstellungen, Kalibrierungen und/oder Kennfelder vom Laptop auf den AFR Tuner. Vor dem eigentlichen Prozess werden vom Configurator in einem zusätzlichen Fenster die durchzuführenden Änderungen angezeigt. Basiert der Upload nicht auf einem vorgängigen Download, werden sämtliche Daten des AFR Tuners überschrieben. Läuft der Motor zum Zeitpunkt des Uploads, ist ein Abstellen des Motors möglich.

‘Load settings‘:

Lädt eine Configuration-Datei (.afc) vom Laptop in den Configurator.

‘Save settings‘:

Speichert die Einstellungen vom Configurator als .afc-Datei auf den Laptop.

7.1.3 ‘Status‘-Fenster

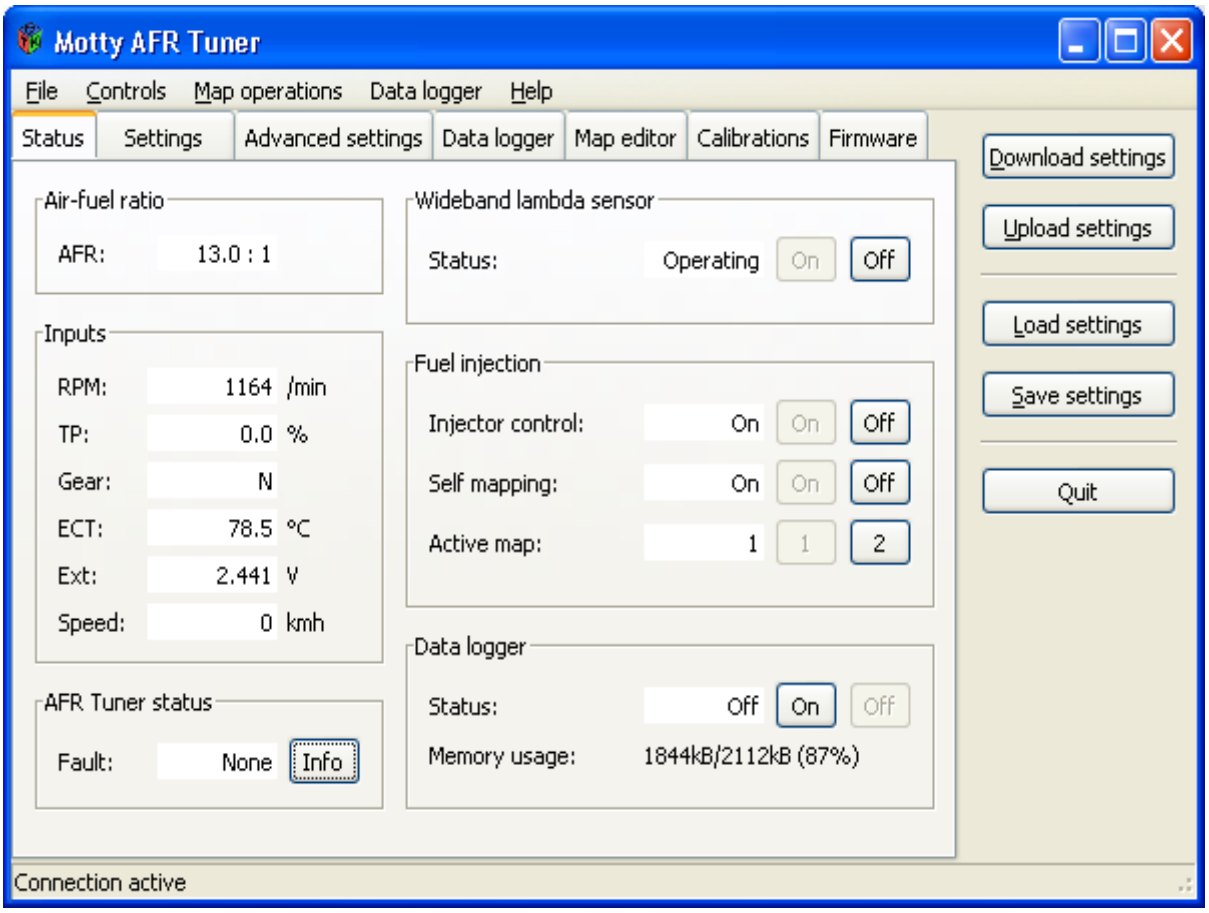


Abbildung 4: Screenshot des ‘Status‘-Fensters

Dieses Fenster gibt einen Überblick über den momentanen Status des AFR Tuners, wenn eine Verbindung zum AFR Tuner erstellt wurde und die Daten vom Gerät downgeloadet wurden. Die wichtigsten Daten des Motorrades finden sich auf der linken Seite:

AFR (air-fuel ratio): Luft-Kraftstoff-Verhältnis – mögliche Anzeigen sind: ‘N/A‘, keine Messung möglich, weil entweder die interne Sondentemperatur zu hoch ist oder weil die Steuerung nicht aktiviert wurde. ‘Rich‘, das Luft-Kraftstoff-Verhältnis ist fetter als der Messbereich es zulässt. ‘Lean‘, das Luft-Kraftstoff-Verhältnis ist magerer als der Messbereich es zulässt. ‘FreeAir‘, der Sauerstoffgehalt des Abgasstroms entspricht ungefähr derjenigen von freier Luft.

‘RPM‘: U/min

‘TP‘: Drosselklappenstellung in % (0 – 100)

‘Gear‘: Gangposition

‘ECT‘ (engine coolant temperature): Wassertemperatur in ℃

‘Ext‘: Spannung des externen Analogeingangs in Volt

‘Speed‘: Geschwindigkeit in km/h

‘Fault‘: Dieses Feld kann einen Fehlercode für eine Störung anzeigen, welche vom AFR Tuner registriert wurde. Die Fehler werden im nicht-flüchtigen Speicher des AFR Tuners gespeichert, bis sie manuell gelöscht werden. Beim Drücken der ‘Info‘-Taste wird ein Fenster geöffnet, in dem die Fehler ausformuliert sind. Mögliche Fehler sind:

- Überlast an einem der vier Einspritzdüsen-Treiber

- Überlast an der Lambdasonde

- Kennfeld-Fehler (‘CRC map error‘)

Eine Analyse der Fehlermeldungen finden Sie in Kapitel 8.

- ‘Wideband lambda sensor‘: Der momentane Zustand der Lambdasonden-Steuerung wird angezeigt. Mögliche Anzeigen sind:

- ‘Off‘: Die Lambdasonden-Steuerung ist deaktiviert.

- ‘Waiting‘: Die Lambdasonden-Steuerung ist aktiviert, aber er wartet entweder darauf, dass der Motor gestartet wird oder aber eine Startverzögerung für die Lambdasonde wurde eingegeben.

- ‘Warming‘: Die Lambdasonden-Steuerung hat mit der Heizung der Sonde begonnen, die Betriebstemperatur wurde jedoch noch nicht erreicht.

- ‘Operating‘: Die Lambdasonde hat die Betriebstemperatur erreicht und die Luft-Kraftstoff-Verhältnis-Messung ist möglich.

Mit den ‘On‘- und ‘Off‘-Knöpfen kann die Steuerung direkt gestartet oder auch gestoppt werden. Bis zum nächsten Neustart wird diese manuelle Steuerung beibehalten.

‘Injector control‘: Der momentane Zustand der Einspritzdüsen-Steuerung wird angezeigt. Mögliche Anzeigen sind ‘On‘ und ‘Off‘. Mit den ‘On‘- und ‘Off‘-Knöpfen kann die Steuerung direkt gesteuert werden.

‘Self mapping‘: Der Zustand des Kraftstoffeinspritzungs-Selbstlernmodus wird angezeigt. Mögliche Anzeigen sind:

- ‘Off‘: Der Selbstlernmodus ist deaktiviert.

- ‘Waiting‘: Der Selbstlernmodus ist aktiviert, wartet aber, bis die manuell gewählte zeitliche Verzögerung abgelaufen ist oder aber der Motor hat noch nicht das gewählte Temperaturfenster erreicht (siehe auch Kapitel 7.1.5).

- ‘On‘: Der Selbstlernmodus ist aktiviert.

‘Active map‘: Das gewählte Einspritzungs- und AFR-Kennfeld-Paar wird angezeigt. Mit den ‘1‘- und ‘2‘-Knöpfen kann zwischen den Kennfeld-Paaren gewählt werden. Bei einem Wechsel gehen die Daten des temporären Kennfeldes verloren.

‘Data logger: Der momentane Zustand des Data Loggers wird angezeigt. Mögliche Anzeigen sind:

- ‘Off‘: Der Data Logger ist betriebsbereit, zeichnet aber nicht auf.

- ‘On‘: Der Data Logger zeichnet auf.

- ‘Busy‘: Der Data Logger ist mit einer internen Aufgabe beschäftigt. Entweder scannt der Logger den Speicher, um die Kapazität zu überprüfen oder Daten werden gerade gelöscht.

- ‘Full‘: Der Data Logger-Speicher ist voll. Eine Aufzeichnung ist erst wieder möglich, wenn die Daten aus dem Speicher gelöscht werden, z.B. nach einem Download der Daten auf einen Laptop.

‘Data logger memory usage‘: Zeigt an, wie voll der Datenspeicher bereits ist. Dieselbe Information ist auch im ‘Data Logger‘-Fenster ersichtlich.

7.1.4 ‘Settings‘-Fenster

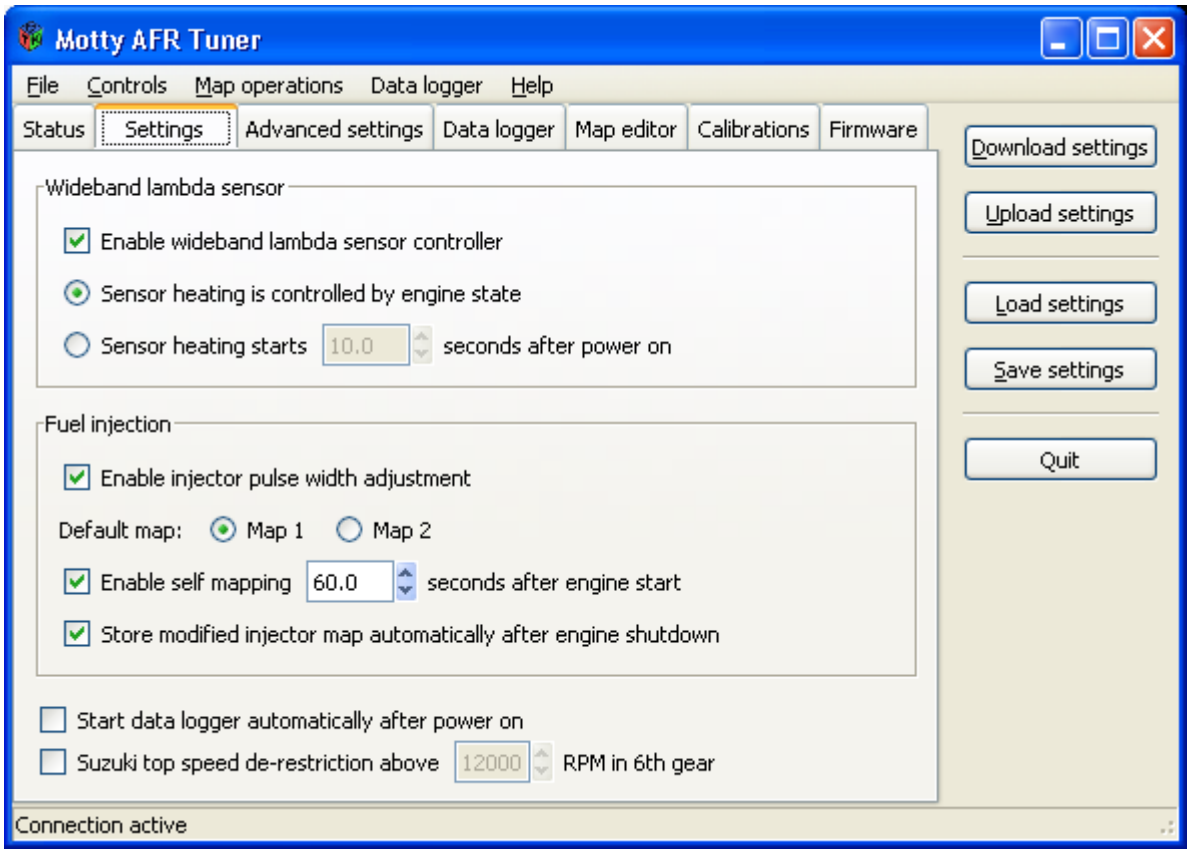


Abbildung 5: Screenshot des ‘Settings‘-Fensters

Dieses Fenster ermöglicht einen Überblick über die Benutzereinstellungen des AFR Tuners. Die Schnittstelle und die Einstellungs-Optionen sind selbsterklärend. Informationen hierzu finden Sie auch in Kapitel 6.5.

7.1.5 'Advanced settings'-Fenster

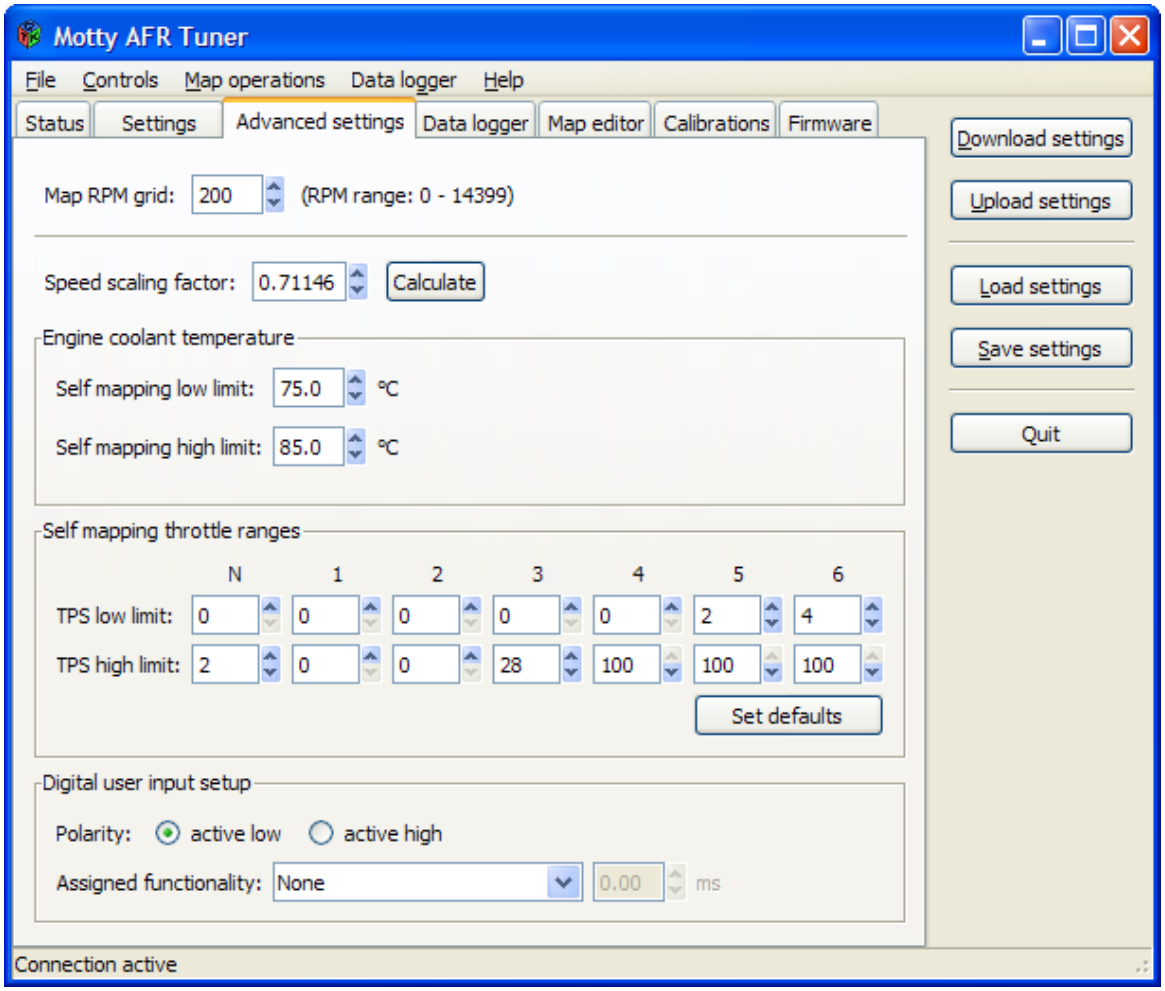


Abbildung 6: Screenshot des 'Advanced settings'-Fensters

'Map RPM grid': Diese Einstellung legt die Auflösung der Einspritzung- und AFR-Kennfelder innerhalb der maximal möglichen Drehzahl fest. Diese Einstellung sollte nie geändert werden ausser wenn der AFR Tuner an ein anderes Motorrad angeschlossen wird. Wird diese Einstellung gewechselt, ändert sich die Auflösung der Y-Achse, was die Werte des bisherigen Kennfeldes unbrauchbar macht (siehe auch Kapitel 7.1.7).

'Speed scaling factor': Die Einstellung definiert das Umrechnungsverhältnis zwischen Geschwindigkeitssensor-Taktfrequenz und der Motorrad-Geschwindigkeit. Der Skalierungsfaktor muss zwingend über das Fenster berechnet werden, welches sich beim Drücken der Taste 'Calculate' öffnet. Die entsprechenden Werte finden sich in Kapitel 10. Wird der 'Speed scaling factor' nicht berechnet, verbleibt die Geschwindigkeitsaufzeichnung permanent bei 0.

'Engine coolant temperature self mapping low/high limit': Der Selbstlernmodus ist nur innerhalb eines bestimmten Wassertemperatur-Fensters aktiv. Sowohl die untere wie

auch die obere Grenze ist frei wählbar und sollte für einen Bereich gewählt werden, in dem sich die Motortemperatur während des Betriebs normalerweise befindet. Diese kann sich von den Werten der Anzeige im Cockpit teilweise unterscheiden.

‘Self mapping throttle ranges’: Hier werden die Drosselklappen- und Drehzahlbereiche festgelegt, die dem AFR Tuner als Messbasis für die Kennfelderstellung innerhalb des Selbstlernmodus dienen.

‘Digital user input setup‘: Einige Funktionen können über den Digitaleingang (Haupt-19) gesteuert werden. Siehe dazu auch Kapitel 5.7.

7.1.6 ‘Data Logger‘-Fenster

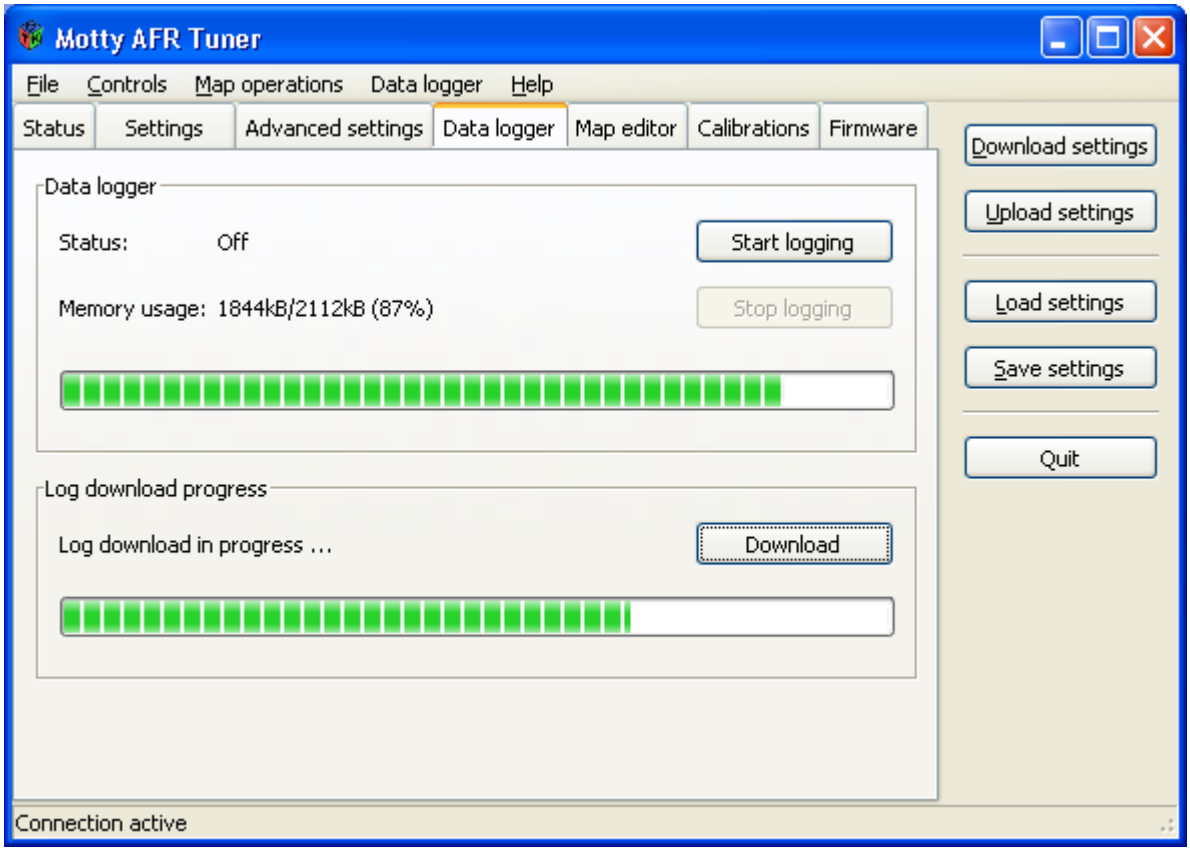


Abbildung 7: Screenshot des ‘Data Logger‘-Fensters

Die obere Hälfte des Fensters zeigt dieselbe Information, wie sich auch im ‘Status‘-Fenster ersichtlich ist. Die beiden Knöpfe übernehmen ebenfalls dieselbe Funktion.

Im unteren Bereich ist der Fortschritt zu erkennen, wenn Daten aus dem Logger gedownloadet werden. Je nach der Grösse der Datenmenge kann der Download mehrere Minuten betragen. Versuchsweise kann die Max Baud Rate über ‘File‘ ⇨ ‘Options‘ erhöht werden, um die Download-Geschwindigkeit zu erhöhen.

Nach dem Download wird der Benutzer aufgefordert, Dateiname und Speicherort anzugeben. Anschliessend folgt die Frage, ob der Speicher geleert werden soll oder nicht.

7.1.7 ‘Map editor‘-Fenster

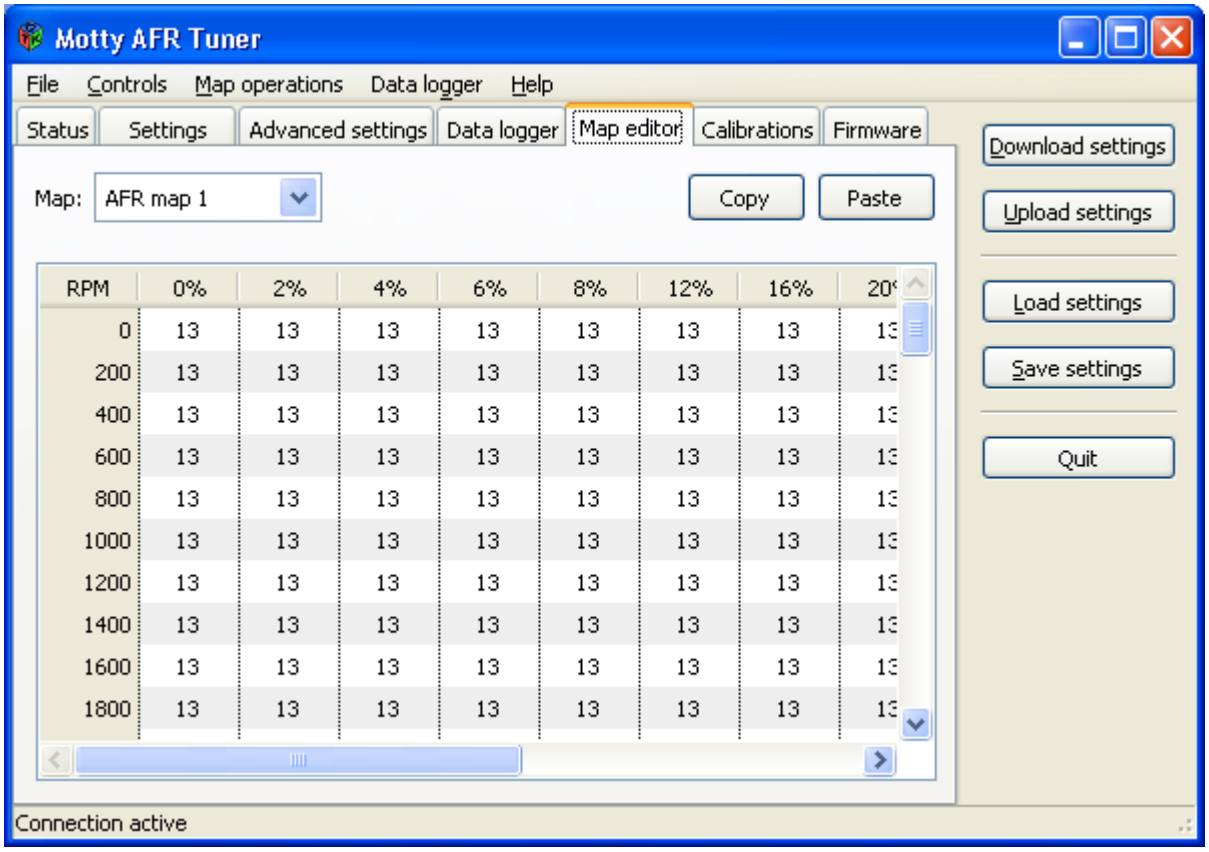


Abbildung 8: Screenshot des ‘Map editor‘-Fensters

Die ‘Map editor‘-Seite kann dazu verwendet werden, die AFR Tuner-Kennfelder anzusehen oder auch manuell zu bearbeiten. Wenn Bedarf nach einem Kennfeld mit individuellen AFR-Werten besteht, lassen sich alle 1022 Zellen unabhängig voneinander mit unterschiedlichen Werten versehen. So lassen sich beispielsweise AFR-Kennfelder erstellen, anhand derer der Motor je nach Drehzahl oder Drosselklappenstellung unterschiedlich weich oder aggressiv ans Gas geht.

Für ernsthafte Kennfeld-Bearbeitung wird empfohlen, eine Tabellenkalkulation (z.B. Microsoft Excel) zu verwenden, wie sie beispielsweise auf unserer Website angeboten wird. Mit ‘Copy‘ wird das gesamte Kennfeld kopiert, welches anschliessend in die Tabellenkalkulation eingefügt werden kann. Bearbeiten Sie dort nach Bedarf die Daten, aber geben Sie Acht, dass Sie weder Buchstaben noch Komma verwenden – ansonsten folgt eine Fehlermeldung des Configurators, der gleichzeitig das fehlerhafte Feld angibt. Anschliessend können Sie mit CTRL + A das

gesamte Kennfeld markieren, mit CTRL + C kopieren und im Configurator mit ‘Paste‘ wieder einfügen.

Normalerweise braucht der Benutzer lediglich das AFR Kennfeld zu bearbeiten und die Einspritzungs-Kennfelder werden im Selbstlernmodus selbständig errechnet (eine Lambdawert-Vergleichstabelle finden Sie in Kapitel 11). Allerdings ist nicht einmal das notwendig, da die Standard-AFR-Kennfelder im AFR Tuner bereits maximale Leistung und feine Gasannahme ermöglichen. Durch den Selbstlernmodus und den geschlossenen Kreislauf zwischen Lambdasonde und AFR Tuner wird ein stetiges Abgleichen garantiert und das jeweils maximale Potential des Motors ausgeschöpft.

Die Kennfeldbearbeitungs-Zellen sind als Matrix angeordnet, wobei die Drosselklappenstellung auf der X-Achse (horizontal) und die Drehzahl auf der Y-Achse (vertikal) abgebildet sind. Der sichtbare Bereich wird durch zwei Scroll bars kontrolliert.

7.1.8 ‘Calibrations‘-Fenster

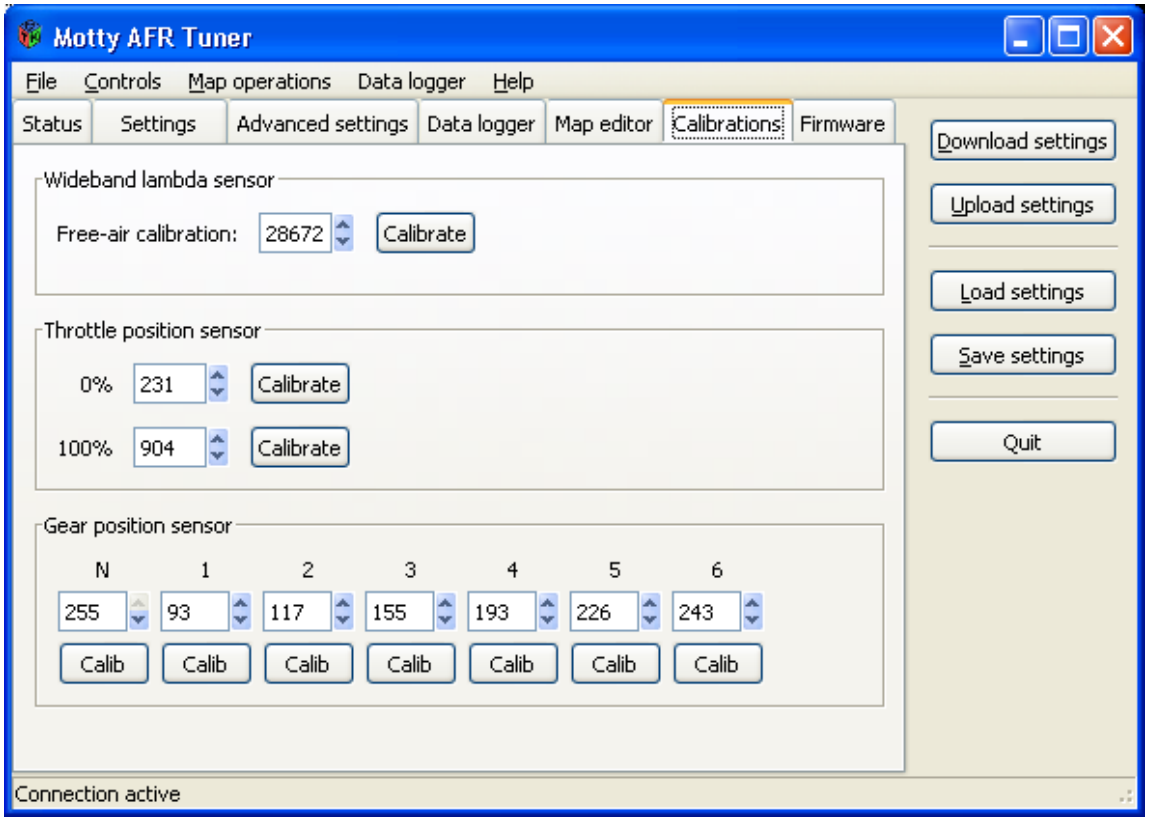


Abbildung 9: Screenshot des ‘Calibration‘-Fensters

Die Kalibrierung ist absolut zentral für ein exaktes Arbeiten des AFR Tuners und muss zwingend vor der ersten Fahrt erledigt werden. Es wird empfohlen, die Lambdasonden-Kalibrierung nach den ersten Betriebsstunden resp. 1000 km und anschliessend zumindest einmal pro Jahr durchzuführen.

Genaue Informationen bezüglich der Durchführung der Kalibrierung finden Sie in Kapitel 6.4.

7.1.9 ‘Firmware‘-Fenster

Dieses Fenster zeigt die Seriennummer der AFR Tuner Hardware, die Version und die Variante der momentan verwendeten Firmware des AFR Tuners an. Die Firmware kann über dieses Fenster aktualisiert werden.

7.2 Log Viewer

Der Motty AFR Tuner Log Viewer ist eine Software Anwendung, die die downgeloadeten Daten (.atlog) aus dem Data Logger anzeigt. Auch hier sollten in Dateinamen und Pfad keine ö-, ä- und ü-Buchstaben oder andere exotische Symbole vorhanden sein.

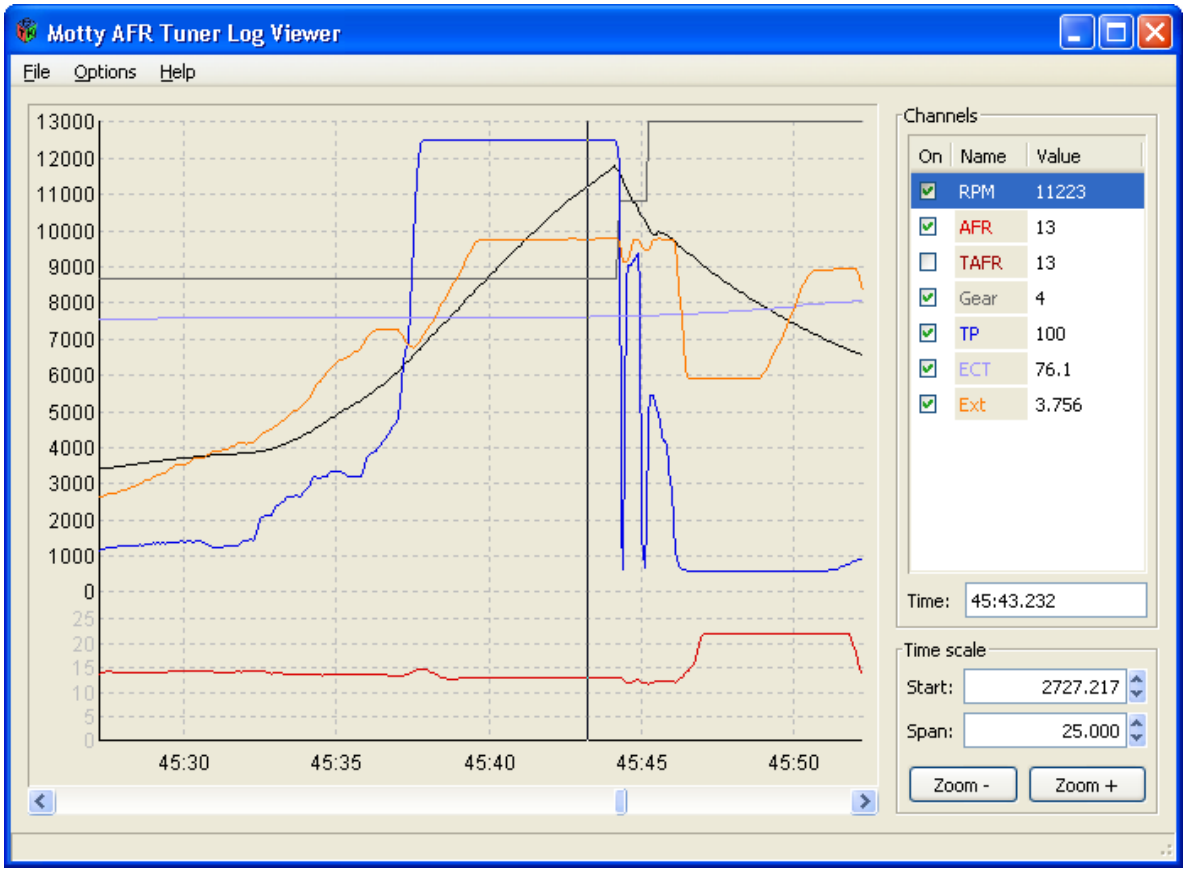


Abbildung 10: Screenshot einer .atlog-Datei im Log Viewer

Das Fenster ist unterteilt in zwei Bereiche mit der Hauptanzeige links und den Display-Steuerelementen auf der rechten Seite.

Im linken Bildbereich sind die Diagramme der Logger-Kanäle ersichtlich, die im rechten Bereich mit Häkchen angewählt werden können.

Rechts wird zusätzlich noch unterschieden zwischen den Kanälen und der Zeit-Skalierung. Bei der Zeit-Skalierung kann entschieden werden, wie gross der Bereich (‘Span‘) ist, der abgebildet sein soll. Wenn ein kurzzeitiges Ereignis (z.B. fünf Sekunden) genau ersichtlich sein soll, kann dieser Wert entsprechend gewählt werden und die Daten werden auf der X-Achse optisch gestreckt. Weiterhin können die Kanalfarben per rechter Maustaste verändert und den persönlichen Bedürfnissen angepasst werden.

Wird die Maus innerhalb der Hauptanzeige bewegt, erscheint eine vertikale Linie, mit der bestimmte Werte auf dieser Linie punktgenau definiert und rechts numerisch kontrolliert werden können. So lässt sich beispielsweise die maximal erreichte Drehzahl genau überprüfen. Weiterhin lassen sich die Werte eines bestimmten Zeitfensters in Excel importieren. Zu diesem Zweck einfach in der Hauptanzeige mit der rechten Maustaste ‘Mark selection start‘ den Startbereich anwählen und mit ‘Mark selection end‘ den Endbereich des Zeitfensters. Anschliessend den Bereich kopieren und in Excel einfügen.

8 Fehlermeldungen

8.1 Überlast am Einspritzdüsen-Treiber

Dieser Fehler wird separat für jeden einzelnen der bis zu vier Einspritzdüsen-Treiber angezeigt und der Text zeigt an, um welchen Treiber es sich handelt. Der Fehler wird ausgelöst, wenn ein zu hoher Strom registriert wird, der im Endeffekt zu einem Defekt führen kann. Mögliche Gründe dafür können sein:

- Kurzschluss zwischen AFR Tuner Einspritzdüsen-Treiberausgang und der Einspritzdüsen Powerquelle

- Verwendung eines Einspritzdüsentyps, der nicht der nötigen Widerstand-Spezifikation des AFR Tuners entspricht

8.2 Überlast an der Lambdasonde

Der Fehler wird ausgelöst, wenn ein abnormal hoher Strom im Kreislauf der Lambdasonde registriert wird. Mögliche Gründe dafür können sein:

- Kurzschluss zwischen den beiden Heizdrähten der Lambdasonde

- Kurzschluss zwischen +/– Pol und einem der beiden Heizdrähte der Lambdasonde

8.3 Kennfeld-Fehler (‘Map CRC error‘)

Der Fehler wird ausgelöst, wenn der AFR Tuner ein nicht mehr wiederherstellbares Kennfeld registriert. In diesem Zustand sind sowohl die Kraftstoffeinspritz-Steuerung wie auch der Selbstlernmodus deaktiviert. Um das Problem zu beheben, sollten Sie

1. die momentane Konfiguration des AFR Tuners downloaden.

2. den Fehler entweder durch manuelles Analysieren und Verbessern des Inhalts des Kennfeldes ausbessern oder eine zuvor gespeicherte Einstellungs-Datei (.afc) laden.

3. die neue Konfiguration uploaden.

4. den Fehlercode löschen.

9 Motorradspezifische Installation(1)

9.1 Suzuki

AFR Tuner Anschluss	GSX-R 1000 K1-K4	GSX-R 1000 K5-K6	GSX-R 1000 K7-K8
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-4 Grau/Weiss	ECU-48 Grau/Weiss	ECU-46 Grau/Weiss
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-5 Grau/Schwarz	ECU-47 Grau/Schwarz	ECU-45 Grau/Schwarz
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	ECU-6 Grau/Gelb	ECU-46 Grau/Gelb	ECU-44 Grau/Gelb
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	ECU-7 Grau/Rot	ECU-45 Grau/Rot	ECU-43 Grau/Rot
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-4) Grau/Weiss	Inj. #1 (ECU-48) Grau/Weiss	Inj. #1 (ECU-46) Grau/Weiss
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2(ECU-5) Grau/Schwarz	Inj. #2(ECU-47) Grau/Schwarz	Inj. #2(ECU-45) Grau/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	Inj. #3 (ECU-6) Grau/Gelb	Inj. #3 (ECU-46) Grau/Gelb	Inj. #3 (ECU-44) Grau/Gelb
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	Inj. #4 (ECU-7) Grau/Rot	Inj. #4 (ECU-45) Grau/Rot	Inj. #4 (ECU-43) Grau/Rot
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-42 Gelb/Rot	ECU-33 Gelb/Rot	ECU-24 Gelb/Rot
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-51 Schwarz/Blau	ECU-10 Schwarz/Blau	ECU-32 Schwarz/Blau
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-49 Pink/Schwarz	ECU-8 Pink/Schwarz	ECU-6 Pink/Schwarz
Gangposition (Haupt-17)	ECU-57 Pink	ECU-23 Pink	ECU-22 Pink
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-55 Gelb/Blau	ECU-37 Gelb/Blau	ECU-11 Gelb/Blau
Geschwindigkeit (Haupt-8)	Geschw.-Sensor Pink	Geschw.-Sensor Pink	ECU-2 Pink
+12 V (Haupt-10)	K1-K2: hinterer Brems-lichtschalter Orange/Grün K3-K4: Zündkreis an der Sicherungsbox Orange/Gelb	Zündkreis an der Sicherungsbox Orange/Gelb	Zündkreis an der Sicherungsbox Orange/Gelb
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-35 Schwarz/Weiss	ECU-34 Schwarz/Weiss	ECU-36 Schwarz/Weiss

(1): alle Angaben ohne Gewähr

AFR Tuner Anschluss	GSX-R 750 Y0-K3	GSX-R 600 / 750 K4-K5	GSX-R 600 / 750 K6-K7
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-4 Grau/Weiss	ECU-44 Grau/Weiss	ECU-48 Grau/Weiss
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-5 Grau/Schwarz	ECU-43 Grau/Schwarz	ECU-47 Grau/Schwarz
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	ECU-6 Grau/Gelb	ECU-42 Grau/Gelb	ECU-46 Grau/Gelb
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	ECU-7 Grau/Rot	ECU-41 Grau/Rot	ECU-45 Grau/Rot
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-4) Grau/Weiss	Inj. #1 (ECU-44) Grau/Weiss	Inj. #1 (ECU-48) Grau/Weiss
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2(ECU-5) Grau/Schwarz	Inj. #2(ECU-43) Grau/Schwarz	Inj. #2(ECU-47) Grau/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	Inj. #3 (ECU-6) Grau/Gelb	Inj. #3 (ECU-42) Grau/Gelb	Inj. #3 (ECU-46) Grau/Gelb
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	Inj. #4 (ECU-7) Grau/Rot	Inj. #4 (ECU-41) Grau/Rot	Inj. #4 (ECU-45) Grau/Rot
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-42 Gelb/Rot	ECU-33 Gelb/Rot	ECU-33 Gelb/Rot
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-51 Schwarz/Blau	ECU-10 Schwarz/Blau	ECU-10 Schwarz/Blau
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-49 Pink/Schwarz	ECU-8 Pink/Schwarz	ECU-8 Pink/Schwarz
Gangposition (Haupt-17)	ECU-57 Pink	ECU-23 Pink	ECU-23 Pink
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-55 Gelb/Blau	ECU-37 Gelb/Blau	ECU-38 Gelb/Blau
Geschwindigkeit (Haupt-8)	Geschw.-Sensor Pink	Geschw.-Sensor Pink	Geschw.-Sensor Pink
+12 V (Haupt-10)	hinterer Brems-lichtschalter Orange/Grün	Zündkreis an der Sicherungsbox Orange/Gelb	Zündkreis an der Sicherungsbox Orange/Gelb
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-35 Schwarz/Weiss	ECU-34 Schwarz/Weiss	ECU-34 Schwarz/Weiss

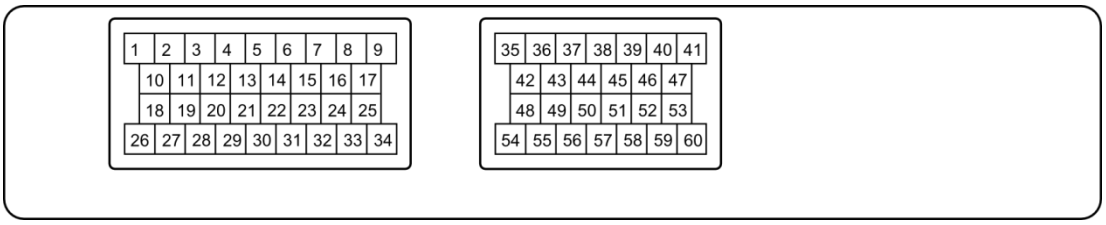
AFR Tuner Anschluss	GSX-R 600/750 K8-K9	GSX1300R 99-07	GSX1300R 08-09
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-46 Grau/Weiss	ECU-4 Grau/Weiss	ECU-48 Grau/Weiss
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-45 Grau/Schwarz	ECU-5 Grau/Schwarz	ECU-47 Grau/Schwarz
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	ECU-44 Grau/Gelb	ECU-6 Grau/Gelb	ECU-46 Grau/Gelb
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	ECU-43 Grau/Rot	ECU-7 Grau/Rot	ECU-45 Grau/Rot
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-46) Grau/Weiss	Inj. #1 (ECU-4) Grau/Weiss	Inj. #1 (ECU-48) Grau/Weiss
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2(ECU-45) Grau/Schwarz	Inj. #2(ECU-5) Grau/Schwarz	Inj. #2(ECU-47) Grau/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	Inj. #3 (ECU-44) Grau/Gelb	Inj. #3 (ECU-6) Grau/Gelb	Inj. #3 (ECU-46) Grau/Gelb
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	Inj. #4 (ECU-43) Grau/Rot	Inj. #4 (ECU-7) Grau/Rot	Inj. #4 (ECU-45) Grau/Rot
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-24 Gelb/Rot	ECU-42 Gelb/Rot	ECU-33 Gelb/Rot
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-32 Schwarz/Blau	ECU-51 Schwarz/Blau	ECU-10 Schwarz/Blau
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-6 Pink/Schwarz	ECU-49 Pink/Schwarz	ECU-8 Pink/Schwarz
Gangposition (Haupt-17)	ECU-22 Pink	ECU-57 Pink	ECU-23 Pink
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-11 Gelb/Blau	ECU-55 Gelb/Blau	ECU-38 Gelb/Blau
Geschwindigkeit (Haupt-8)	ECU-2 Pink	Geschw.-Sensor Pink	Geschw.-Sensor Pink
+12 V (Haupt-10)	Zündkreis an der Sicherungsbox Orange/Gelb	hinterer Brems- lichtschalter Orange/Grün	hinterer Brems- lichtschalter Orange/Gelb
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-36 Schwarz/Weiss	ECU-35 Schwarz/Weiss	ECU-34 Schwarz/Weiss

AFR Tuner Anschluss	GSX1300BK B-King 08	GSX1400 01-04	GSX1400 05-07[1]
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-48 Grau/Weiss	ECU-5 Grau/Weiss	ECU-A7 Grau/Weiss
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-47 Grau/Schwarz	ECU-6 Grau/Schwarz	ECU-A6 Grau/Schwarz
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	ECU-46 Grau/Gelb	ECU-7 Grau/Gelb	ECU-A16 Grau/Gelb
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	ECU-45 Grau/Rot	ECU-8 Grau/Rot	ECU-A15 Grau/Rot
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-48) Grau/Weiss	Inj. #1 (ECU-5) Grau/Weiss	Inj. #1 (ECU-A7) Grau/Weiss
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2(ECU-47) Grau/Schwarz	Inj. #2(ECU-6) Grau/Schwarz	Inj. #2(ECU-A6) Grau/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	Inj. #3 (ECU-46) Grau/Gelb	Inj. #3 (ECU-7) Grau/Gelb	Inj. #3 (ECU-A16) Grau/Gelb
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	Inj. #4 (ECU-45) Grau/Rot	Inj. #4 (ECU-8) Grau/Rot	Inj. #4 (ECU-A15) Grau/Rot
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-33 Gelb/Rot	ECU-28 Gelb/Rot	ECU-B10 Gelb/Rot
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-10 Schwarz/Blau	ECU-36 Schwarz/Blau	ECU-B19 Schwarz/Blau
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-8 Pink/Schwarz	ECU-19 Pink/Schwarz	ECU-B21 Pink/Schwarz
Gangposition (Haupt-17)	ECU-23 Pink	ECU-31 Pink	ECU-B1 Pink
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-38 Gelb/Blau	ECU-4 Braun/Schwarz	ECU-A4 Braun/Schwarz
Geschwindigkeit (Haupt-8)	Geschw.-Sensor Pink	Geschw.-Sensor Pink	Geschw.-Sensor Pink/Schwarz
+12 V (Haupt-10)	hinterer Brems- lichtschalter Orange/Gelb	Zündkreis an der Sicherungsbox Orange/Gelb	Zündkreis an der Sicherungsbox Orange/Gelb
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-34 Schwarz/Weiss	ECU-13 Schwarz/Weiss	ECU-B13 Schwarz/Weiss

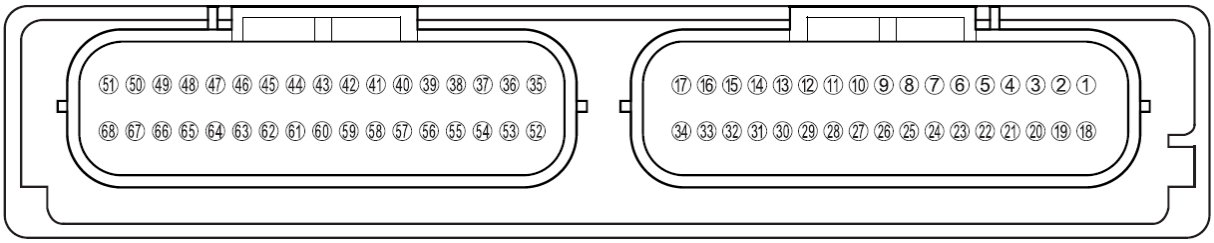
[1]ECU-A: 18-Pin Stecker, ECU-B: 34-Pin Stecker

AFR Tuner Anschluss	SV1000 03-07	VZR1800 06-08
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-5 Grau/Weiss	ECU-48 Grau/Weiss
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-6 Grau/Schwarz	ECU-47 Grau/Schwarz
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-5) Grau/Weiss	Inj. #1 (ECU-48) Grau/Weiss
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2(ECU-6) Grau/Schwarz	Inj. #2(ECU-47) Grau/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-28 Gelb/Rot	ECU-33 Gelb/Rot
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-36 Schwarz/Blau	ECU-10 Schwarz/Blau
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-19 Pink/Weiss	ECU-8 Pink/Schwarz
Gangposition (Haupt-17)	ECU-31 Pink	ECU-23 Pink
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-4 Braun/Schwarz	ECU-64 Schwarz/Grün
Geschwindigkeit (Haupt-8)	Geschw.-Sensor Pink/Weiss	Geschw.-Sensor Pink
+12 V (Haupt-10)	Zündkreis an der Sicherungsbox Orange/Gelb	Zündkreis an der Sicherungsbox Orange/Gelb
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-13 Schwarz/Weiss	ECU-34 Schwarz/Weiss

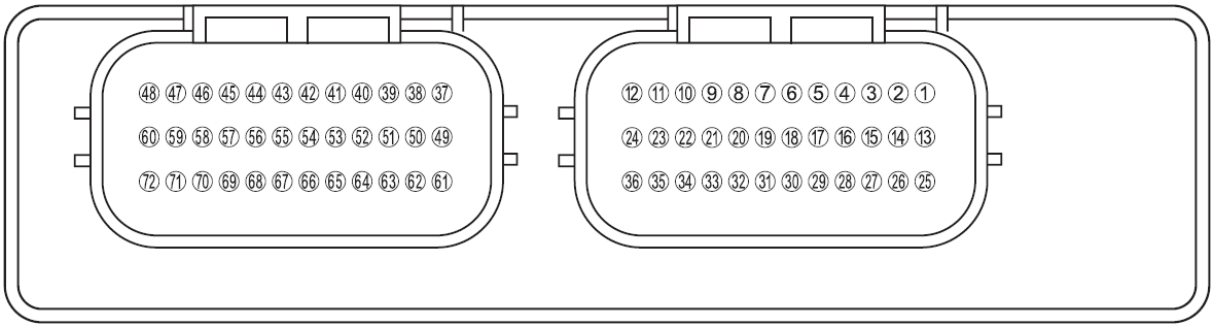
AFR Tuner Anschluss	TL 1000 S 97-01	TL 1000 R 98-03
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-3 Grün/Weiss	ECU-5 Grün/Weiss
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-4 Grün/Schwarz	ECU-6 Grün/Schwarz
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-3) Grün/Weiss	Inj. #1 (ECU-5) Grün/Weiss
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2(ECU-4) Grün/Schwarz	Inj. #2 (ECU-6) Grün/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-24 Gelb/Rot	ECU-38 Gelb/Rot
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-32 Grün/Gelb	ECU-46 Grün/Gelb
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-25 Grau	ECU-39 Grau
Gangposition (Haupt-17)	ECU-41 Pink	ECU-53 Pink
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-11 Schwarz/Rot	ECU-7 Schwarz/Rot
Geschwindigkeit (Haupt-8)	Geschw.-Sensor Pink	Geschw.-Sensor Pink
+12 V (Haupt-10)	hinterer Brems-lichtschalter Orange/Grün	hinterer Brems-lichtschalter Orange/Grün
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-19 Schwarz/Weiss	ECU-35 Schwarz/Weiss



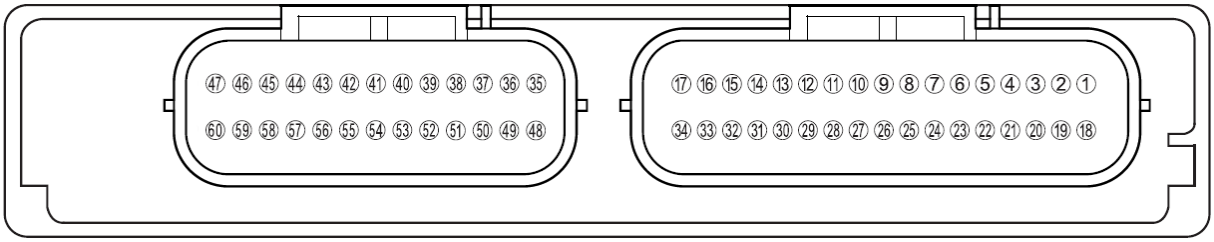
ECU-Pinbelegung GSX-R 1000 K1-K4 und GSX1300R 99-07



ECU-Pinbelegung GSX-R 1000 K5-K6 und GSX-R 600/750 K6-K7, GSX1300R 08-09, GSX1300BK 08-09 und VZR1800/M109R



ECU-Pinbelegung GSX-R 1000 K7-K8 und GSX-R 600/750 K8



ECU-Pinbelegung GSX-R 600/750 K4-K5

9.2 Honda

AFR Tuner Anschluss	CBR 1000 RR 04-05	CBR 1000 RR 06-07	CBR 1000 RR 08-09
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-A11 Pink/Gelb	ECU-A17 Gelb	ECU-A17 Pink/Gelb
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-A12 Pink/Blau	ECU-A6 Gelb/Blau	ECU-A6 Pink/Blau
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	ECU-A13 Rot/Weiss	ECU-A8 Gelb/Grün	ECU-A8 Pink/Grün
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	ECU-A14 Gelb/Rot	ECU-A7 Gelb/Schwarz	ECU-A7 Pink/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-A11) Pink/Gelb	Inj. #1 (ECU-A17) Gelb	Inj. #1 (ECU-A17) Pink/Gelb
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2 (ECU-A12) Pink/Blau	Inj. #2 (ECU-A6) Gelb/Blau	Inj. #2 (ECU-A6) Pink/Blau
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	Inj. #3 (ECU-A13) Rot/Weiss	Inj. #3 (ECU-A8) Gelb/Grün	Inj. #3 (ECU-A8) Pink/Grün
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	Inj. #4 (ECU-A14) Gelb/Rot	Inj. #4 (ECU-A7) Gelb/Schwarz	Inj. #4 (ECU-A7) Pink/Schwarz
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-B16 Schwarz/Weiss	ECU-A5 Schwarz/Weiss	ECU-A5 Schwarz/Weiss
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-B27 Blau/Gelb	ECU-B13 Blau/Gelb	ECU-B13 Blau/Gelb
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-B30 Rot/Gelb	ECU-B31 Rot/Gelb	ECU-B31 Blau/Gelb
Gangposition (Haupt-17)	n.v.	n.v.	n.v.
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-B7 Gelb/Grün	ECU-B17 Gelb/Grün	ECU-B17 Gelb/Grün
Geschwindigkeit (Haupt-8)	ECU-B25 Pink	ECU-B28 Pink	ECU-B28 Pink/Grün
+12 V (Haupt-10)	Zündkreis an der Sicherungsbox Weiss/Schwarz	Zündkreis an der Sicherungsbox Weiss/Schwarz	Zündkreis an der Sicherungsbox Weiss/Gelb
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-A32 Grün	ECU-B4 Grün	ECU-B4 Grün

ECU-A: schwarzer Stecker, ECU-B: grauer Stecker

AFR Tuner Anschluss	HRC CBR 1000 RR 04-05	HRC CBR 1000 RR 06-07	HRC CBR 1000 RR 08-09
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-A11 Pink/Gelb	ECU-A17 Pink/Gelb	ECU-A17 Pink/Gelb
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-A12 Pink/Blau	ECU-A6 Pink/Blau	ECU-A6 Pink/Blau
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	ECU-A13 Rot/Weiss	ECU-A8 Rot/Weiss	ECU-A8 Pink/Grün
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	ECU-A14 Gelb/Rot	ECU-A7 Gelb/Rot	ECU-A7 Pink/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-A11) Pink/Gelb	Inj. #1 (ECU-A17) Pink/Gelb	Inj. #1 (ECU-A17) Pink/Gelb
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2 (ECU-A12) Pink/Blau	Inj. #2 (ECU-A6) Pink/Blau	Inj. #2 (ECU-A6) Pink/Blau
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	Inj. #3 (ECU-A13) Rot/Weiss	Inj. #3 (ECU-A8) Rot/Weiss	Inj. #3 (ECU-A8) Pink/Grün
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	Inj. #4 (ECU-A14) Gelb/Rot	Inj. #4 (ECU-A7) Gelb/Rot	Inj. #4 (ECU-A7) Pink/Schwarz
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-B16 Schwarz/Weiss	ECU-A5 Schwarz/Weiss	ECU-A5 Schwarz/Weiss
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-B27 Blau/Gelb	ECU-B13 Blau/Gelb	ECU-B13 Blau/Gelb
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-B30 Rot/Gelb	ECU-B31 Rot/Gelb	ECU-B31 Blau/Gelb
Gangposition (Haupt-17)	n.v.	n.v.	n.v.
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-B7 Gelb/Grün	ECU-B17 Gelb/Grün	ECU-B17 Gelb/Grün
Geschwindigkeit (Haupt-8)	ECU-B25 Pink	ECU-B28 Pink	ECU-B28 Pink/Grün
+12 V (Haupt-10)	Zündkreis an der Sicherungsbox Weiss/Schwarz	Zündkreis an der Sicherungsbox Weiss/Schwarz	Zündkreis an der Sicherungsbox Weiss/Gelb
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-A32 Grün	ECU-B4 Grün	ECU-B4 Grün

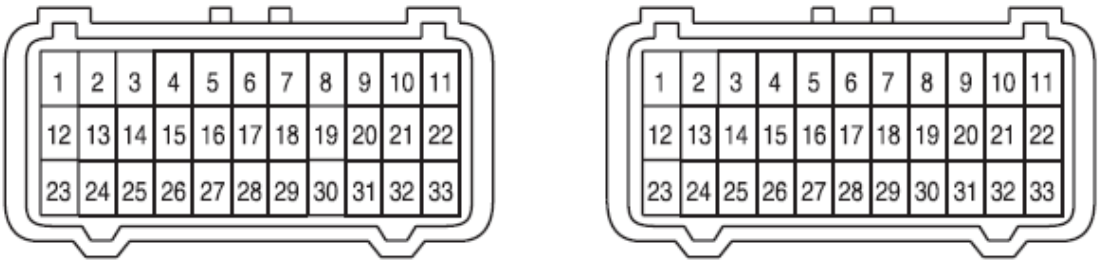
ECU-A: schwarzer Stecker, ECU-B: grauer Stecker

AFR Tuner Anschluss	CBR 600 RR 03-04	CBR 600 RR 05-06	CBR 600 RR 07-08
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-A11 Pink/Gelb	ECU-A11 Pink/Gelb	ECU-A17 Pink/Gelb
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-A12 Pink/Blau	ECU-A12 Pink/Blau	ECU-A6 Pink/Blau
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	ECU-A13 Pink/Grün	ECU-A13 Pink/Grün	ECU-A8 Pink/Grün
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	ECU-A14 Pink/Schwarz	ECU-A14 Pink/Schwarz	ECU-A7 Pink/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-A11) Pink/Gelb	Inj. #1 (ECU-A11) Pink/Gelb	Inj. #1 (ECU-A17) Pink/Gelb
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2 (ECU-A12) Pink/Blau	Inj. #2 (ECU-A12) Pink/Blau	Inj. #2 (ECU-A6) Pink/Blau
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	Inj. #3 (ECU-A13) Pink/Grün	Inj. #3 (ECU-A13) Pink/Grün	Inj. #3 (ECU-A8) Pink/Grün
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	Inj. #4 (ECU-A14) Pink/Schwarz	Inj. #4 (ECU-A14) Pink/Schwarz	Inj. #4 (ECU-A7) Pink/Schwarz
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-B16 Schwarz/Weiss	ECU-B16 Schwarz/Weiss	ECU-A5 Schwarz/Weiss
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-B27 Pink/Weiss	ECU-B27 Pink/Weiss	ECU-B13 Blau/Gelb
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-B14 Rot/Gelb	ECU-B30 Rot/Gelb	ECU-B31 Blau/Gelb
Gangposition (Haupt-17)	n.v.	n.v.	n.v.
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-A21 Gelb/Grün	ECU-B7 Gelb/Grün	ECU-B17 Gelb/Grün
Geschwindigkeit (Haupt-8)	ECU-B25 Pink/Grün	ECU-B25 Pink/Grün	ECU-B28 Pink/Grün
+12 V (Haupt-10)	Zündkreis an der Sicherungsbox Rot/Schwarz	Zündkreis an der Sicherungsbox Rot/Schwarz	Zündkreis an der Sicherungsbox Weiss/Gelb
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-A32 Grün	ECU-A32 Grün	ECU-B4 Grün

ECU-A: schwarzer Stecker, ECU-B: grauer Stecker

AFR Tuner Anschluss	VTR 1000 SP1/2 00-06	VTX 1800 05-08
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-A1 Pink/Gelb	ECU-A11 Pink/Gelb
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-A2 Pink/Grün	ECU-A12 Pink/Blau
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-A1) Pink/Gelb	Inj. #1 (ECU-A11) Pink/Gelb
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2 (ECU-A2) Pink/Grün	Inj. #2 (ECU-A12) Pink/Blau
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-B2 Schwarz/Weiss	ECU-B16 Schwarz/Weiss
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-B14 Pink/Weiss	ECU-B27 Pink/Weiss
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-B5 Rot/Gelb	ECU-B14 Rot/Gelb
Gangposition (Haupt-17)	n.v.	n.v.
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-A21 Gelb/Grün	ECU-A3 Gelb/Blau
Geschwindigkeit (Haupt-8)	ECU-B7 Pink/Grün	ECU-B25 Pink/Grün
+12 V (Haupt-10)	Zündkreis an der Sicherungsbox Weiss/Schwarz	Zündkreis an der Sicherungsbox Weiss/Schwarz
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-A11 Grün	ECU-A32 Grün

ECU-A: schwarzer Stecker, ECU-B: grauer Stecker



CBR 1000 RR 08

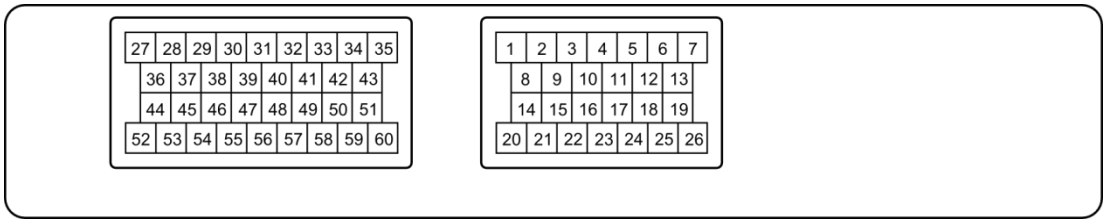
9.3 Kawasaki

AFR Tuner Anschluss	ZX-10R 04-05	ZX-10R 06-07	ZX-10R 08-09
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-29 Blau/Rot	ECU-46 Blau/Rot	ECU-63 Blau/Rot
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-36 Blau/Grün	ECU-59 Blau/Grün	ECU-46 Blau/Grün
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	ECU-54 Blau/Schwarz	ECU-44 Blau/Schwarz	ECU-44 Blau/Schwarz
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	ECU-56 Blau/Gelb	ECU-57 Blau/Gelb	ECU-48 Blau/Gelb
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-29) Blau/Rot	Inj. #1 (ECU-46) Blau/Rot	Inj. #1 (ECU-63) Blau/Rot
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2 (ECU-36) Blau/Grün	Inj. #2 (ECU-59) Blau/Grün	Inj. #2 (ECU-46) Blau/Grün
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	Inj. #3 (ECU-54) Blau/Schwarz	Inj. #3 (ECU-44) Blau/Schwarz	Inj. #3 (ECU-44) Blau/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	Inj. #4 (ECU-56) Blau/Gelb	Inj. #4 (ECU-57) Blau/Gelb	Inj. #4 (ECU-48) Blau/Gelb
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-21 Weiss/Rot	ECU-14 Weiss/Rot	ECU-14 Weiss/Rot
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-13 Orange	ECU-25 Orange	ECU-25 Orange
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-5 Gelb/Weiss	ECU-26 Gelb/Weiss	ECU-26 Gelb/Weiss
Gangposition (Haupt-17)	ECU-12 Weiss/Gelb	ECU-4 Weiss/Gelb	ECU-4 Weiss/Gelb
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-49 Hellblau	ECU-51 Hellblau	ECU-35 Hellblau
Geschwindigkeit (Haupt-8)	ECU-16 Blau/Gelb	ECU-6 Blau/Gelb	ECU-12 Blau/Gelb
+12 V (Haupt-10)	Zündkreis an der Sicherungsbox Braun/Weiss	ECU-33 Braun	ECU-24 Braun
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-60 Schwarz/Gelb	ECU-17 Schwarz/Gelb	ECU-17 Schwarz/Gelb

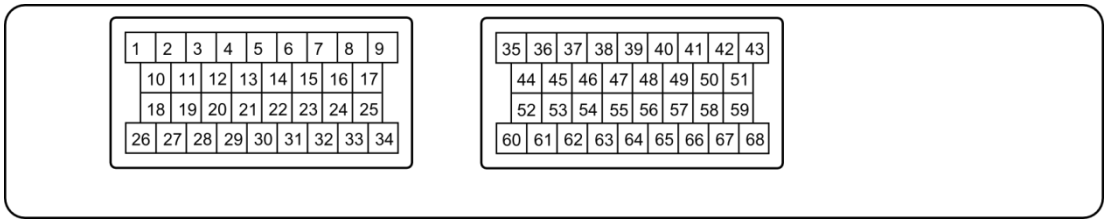
AFR Tuner Anschluss	ZX-6R/RR 03-04	ZX-6R/RR 05-06	ZX-6R 07-08
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-36 Blau/Rot	ECU-44 Blau/Rot	ECU-48 Blau/Rot
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-35 Blau/Grün	ECU-43 Blau/Grün	ECU-47 Blau/Grün
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	ECU-49 Blau/Schwarz	ECU-57 Blau/Schwarz	ECU-65 Blau/Schwarz
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	ECU-48 Blau/Gelb	ECU-56 Blau/Gelb	ECU-64 Blau/Gelb
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-36) Blau/Rot	Inj. #1 (ECU-44) Blau/Rot	Inj. #1 (ECU-48) Blau/Rot
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2 (ECU-35) Blau/Grün	Inj. #2 (ECU-43) Blau/Grün	Inj. #2 (ECU-47) Blau/Grün
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	Inj. #3 (ECU-49) Blau/Schwarz	Inj. #3 (ECU-57) Blau/Schwarz	Inj. #3 (ECU-65) Blau/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	Inj. #4 (ECU-48) Blau/Gelb	Inj. #4 (ECU-56) Blau/Gelb	Inj. #4 (ECU-64) Blau/Gelb
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	Benzinpumpen-Relais Weiss/Rot	Benzinpumpen-Relais Weiss/Rot	Benzinpumpen-Relais Weiss/Rot
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-5 Orange	ECU-9 Orange	ECU-9 Orange
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-2 Gelb/Weiss	ECU-7 Gelb/Weiss	ECU-7 Gelb/Weiss
Gangposition (Haupt-17)	n.v.	n.v.	ECU-53 Weiss/Gelb
Drehzahl (Haupt-18)	04RR: ECU-19 alle anderen: ECU-34 Hellblau	ECU-51 Hellblau	ECU-59 Hellblau
Geschwindigkeit (Haupt-8)	ECU-20 Gelb	ECU-6 Gelb	ECU-6 Gelb
+12 V (Haupt-10)	Zündkreis an der Sicherungsbox Braun/Weiss	Zündkreis an der Sicherungsbox Braun/Weiss	Zündkreis an der Sicherungsbox Braun/Weiss
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-26 Schwarz/Gelb	ECU-34 Schwarz/Gelb	ECU-34 Schwarz/Gelb

AFR Tuner Anschluss	ZX-12R 00-06	ZZ-R 1400 06-07	ER-6F 06-08[1]
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-4 Blau/Rot	ECU-46 Blau/Rot	ECU-42 Blau/Rot
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-5 Blau/Grün	ECU-59 Blau/Grün	ECU-41 Blau/Grün
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	ECU-6 Blau/Schwarz	ECU-44 Blau/Schwarz	n.v.
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	ECU-7 Blau/Gelb	ECU-57 Blau/Gelb	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-4) Blau/Rot	Inj. #1 (ECU-46) Blau/Rot	Inj. #1 (ECU-42) Blau/Rot
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2 (ECU-5) Blau/Grün	Inj. #2 (ECU-59) Blau/Grün	Inj. #2 (ECU-41) Blau/Grün
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	Inj. #3 (ECU-6) Blau/Schwarz	Inj. #3 (ECU-44) Blau/Schwarz	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	Inj. #4 (ECU-7) Blau/Gelb	Inj. #4 (ECU-57) Blau/Gelb	n.v.
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-51 Weiss/Rot	ECU-14 Weiss/Rot	Benzinpumpen- Relais Weiss/Rot
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-40 Orange	ECU-25 Orange	ECU-20 Orange
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-42 Gelb/Weiss	ECU-26 Gelb/Weiss	ECU-7 Gelb/Weiss
Gangposition (Haupt-17)	n.v.	ECU-4 Grün/Rot	n.v.
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-23 Hellblau	ECU-47 Weiss/Rot	ECU-47 Hellblau
Geschwindigkeit (Haupt-8)	Geschw.-Sensor Gelb	ECU-6 Blau/Gelb	ECU-6 Hellgrün/Rot
+12 V (Haupt-10)	Zündkreis an der Sicherungsbox Braun/Weiss	ECU-33 Braun	Zündkreis an der Sicherungsbox Braun/Weiss
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-35 Schwarz/Gelb	ECU-17 Schwarz/Gelb	ECU-34 Schwarz/Gelb

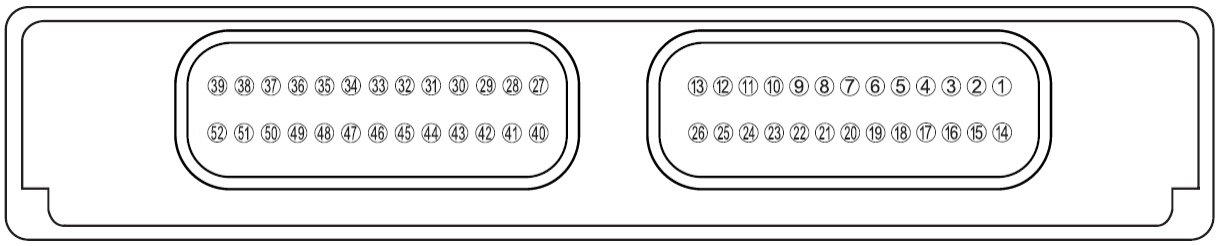
[1]ECU-1…34: 34-Pin Stecker, ECU-35…52: 18-Pin Stecker



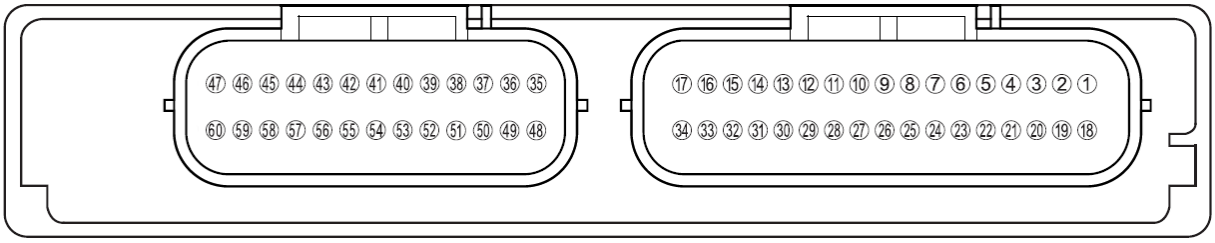
ECU Pinbelegung ZX-10R 04-05



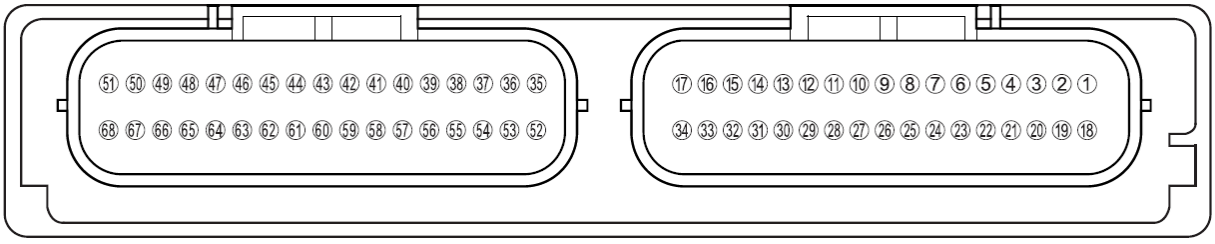
ECU Pinbelegung ZX-12 R 00-06



ECU Pinbelegung ZX-6R/RR 03-04



ECU Pinbelegung ZX-6R/RR 05-06, ZX-10R 06/07, ZZ-R 1400 06-07



ECU Pinbelegung ZX-6R 07-08, ZX-10R 08

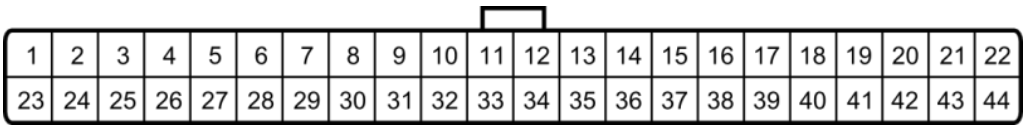
9.4 Yamaha

AFR Tuner Anschluss	YZF R1 RN09 02-03	YZF R1 RN12 04-06
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-5 Rot/Schwarz	ECU-8 Rot/Schwarz
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-6 Grün/Schwarz	ECU-7 Grün/Schwarz
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	ECU-7 Blau/Schwarz	ECU-6 Blau/Schwarz
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	ECU-8 Orange/Schwarz	ECU-5 Orange/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-5) Rot/Schwarz	Inj. #1 (ECU-8) Rot/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2 (ECU-6) Grün/Schwarz	Inj. #2 (ECU-7) Grün/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	Inj. #3 (ECU-7) Blau/Schwarz	Inj. #3 (ECU-6) Blau/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	Inj. #4 (ECU-8) Orange/Schwarz	Inj. #4 (ECU-5) Orange/Schwarz
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-28 Rot/Blau	ECU-13 Rot/Blau
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-31 Grün/Weiss	ECU-44 Grün/Weiss
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-19 Gelb	ECU-41 Gelb
Gangposition (Haupt-17)	n.v.	n.v.
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-12 Weiss/Schwarz	ECU-34 Weiss/Schwarz
Geschwindigkeit (Haupt-8)	ECU-18 Weiss/Gelb	ECU-14 Weiss/Gelb
+12 V (Haupt-10)	ECU-15 Rot/Weiss	ECU-11 Rot/Weiss
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-13 Schwarz	ECU-10 Schwarz

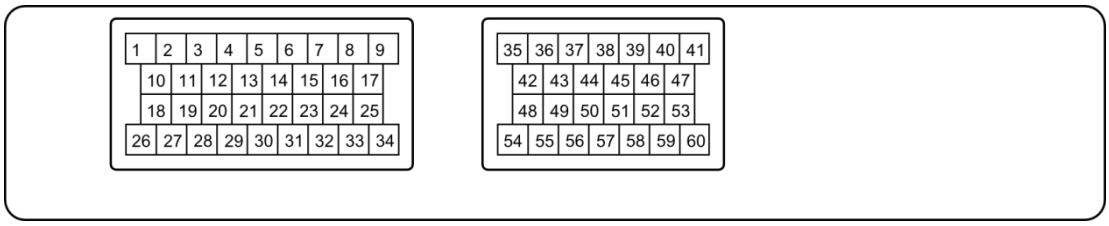
AFR Tuner Anschluss	YZF R6 03-05	FJR 1300 01-05 ohne ABS	FJR 1300 06-08 mit ABS
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-8 Rot/Schwarz	ECU-5 Rot/Schwarz	ECU-5 Rot/Schwarz
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-7 Grün/Schwarz	ECU-6 Grün/Schwarz	ECU-6 Grün/Schwarz
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	ECU-6 Blau/Schwarz	ECU-7 Blau/Schwarz	ECU-7 Blau/Schwarz
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	ECU-5 Orange/Schwarz	ECU-8 Orange/Schwarz	ECU-8 Orange/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-8) Rot/Schwarz	Inj. #1 (ECU-5) Rot/Schwarz	Inj. #1 (ECU-5) Rot/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2 (ECU-7) Grün/Schwarz	Inj. #2 (ECU-6) Grün/Schwarz	Inj. #2 (ECU-6) Grün/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	Inj. #3 (ECU-6) Blau/Schwarz	Inj. #3 (ECU-7) Blau/Schwarz	Inj. #3 (ECU-7) Blau/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	Inj. #4 (ECU-5) Orange/Schwarz	Inj. #4 (ECU-8) Orange/Schwarz	Inj. #4 (ECU-8) Orange/Schwarz
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-28 Rot/Blau	ECU-28 Rot/Blau	ECU-28 Rot/Blau
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-31 Grün/Weiss	ECU-31 Grün/Weiss	ECU-31 Grün/Weiss
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-19 Gelb	ECU-19 Gelb	ECU-19 Gelb
Gangposition (Haupt-17)	n.v.	n.v.	n.v.
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-12 Weiss/Schwarz	ECU-12 Weiss/Schwarz	ECU-12 Weiss/Schwarz
Geschwindigkeit (Haupt-8)	ECU-18 Weiss/Gelb	ECU-18 Weiss/Gelb	ECU-18 Weiss/Gelb
+12 V (Haupt-10)	ECU-15 Rot/Weiss	ECU-15 Rot/Weiss	ECU-15 Rot/Weiss
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-13 Schwarz/Weiss	ECU-13 Schwarz/Weiss	ECU-13 Schwarz/Weiss

AFR Tuner Anschluss	XV 1900 07-09	YFM 700R 06-09
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-A5 Grün	ECU-15 Rot/Schwarz
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-A14 Grau	n.v.
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-A5) Grün	Inj. #1 (ECU-15) Rot/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2 (ECU-A14) Grau	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-B8 Rot/Blau	ECU-16 Rot/Blau
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-B32 Braun	ECU-24 Schwarz/Gelb
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-B20 Gelb	ECU-21 Gelb
Gangposition (Haupt-17)	n.v.	n.v.
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-A1 Orange	ECU-1 Orange
Geschwindigkeit (Haupt-8)	ECU-B26 Weiss/Gelb	ECU-9 Weiss
+12 V (Haupt-10)	ECU-B7 Rot/Weiss	ECU-3 Braun
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-B5 Schwarz/Braun	ECU-7: Schwarz/Weiss

ECU-A: 18-Pin Stecker, ECU-B: 34-Pin Stecker



R1 2004-2006, R6 2003-2005 und FJR 1300 2001-2008



R1 2007-2008, R6 2006-2007

9.5 Aprilia

AFR Tuner Anschluss	RSV 1000, RSV 1000 R 99-03	RSV 1000 R, RSV 1000 R Factory 04-08
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-Y9 Grau/Rot	ECU-A33 Grau/Rot
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-Y7 Braun/Rot	ECU-A15 Grau/Grün
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-Y9) Grau/Rot	Inj. #1 (ECU-A33) Grau/Rot
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2 (ECU-Y7) Braun/Rot	Inj. #2 (ECU-A15) Grau/Grün
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-Z8 Grün/Schwarz	ECU-B11 Hellblau/Grau
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-Z6 Pink/Schwarz	ECU-A11 Pink/Schwarz
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-Z4 Braun/Gelb	ECU-A24 Braun/Weiss
Gangposition (Haupt-17)	n.v.	n.v.
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-Y14 Grau/Violett	ECU-A34 Gelb/Blau
Geschwindigkeit (Haupt-8)	Geschw.-Sensor Grau/Weiss	ECU-B6 Grau/Weiss
+12 V (Haupt-10)	Zündkreis an der Sicherungsbox Hellblau/Grau	ECU-B36 Weiss/Gelb
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-Y2 Blau/Grün	ECU-B1 Blau/Grün

ECU-Y: 26-Pin Stecker, ECU-Z: 16-Pin Stecker

9.6 Benelli

AFR Tuner Anschluss	Tornado Tre 900 (LE, 900, 900 RS)	TnT 1130 04-05	TnT 1130 08-09
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-P1H2 Grau/Grün	ECU-1/B1 Grau/Grün	ECU-1/B1 Grau/Grün
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-P1H3 Grau	ECU-1/C1 Grau	ECU-1/C1 Grau
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	ECU-P1G3 Blau/Grau	ECU-2/B8 Blau/Grau	ECU-2/B8 Blau/Grau
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	n.v.	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-P1H2) Grau/Grün	Inj. #1 (ECU-1/B1) Grau/Grün	Inj. #1 (ECU-1/B1) Grau/Grün
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2 (ECU-P1H3) Grau	Inj. #2 (ECU-1/C1) Grau	Inj. #2 (ECU-1/C1) Grau
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	Inj. #3(ECU-P1G3) Blau/Grau	Inj. #3(ECU-2/B8) Blau/Grau	Inj. #3(ECU-2/B8) Blau/Grau
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	n.v.	n.v.	n.v.
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-P1H4 Rot/Weiss	Solenoid Rot/Weiss	ECU-1A3 Rot/Weiss
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-P1B2 Weiss/Violett	ECU-1/C6 Weiss/Violett	ECU-1/C6 Weiss/Violett
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-P1E3 Gelb/Blau	ECU-1/B7 Gelb/Blau	ECU-1/B7 Gelb/Blau
Gangposition (Haupt-17)	n.v.	n.v.	n.v.
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-P2A1 Grau/Rot	ECU-1/C2 Grau/Rot	ECU-1/C2 Grau/Rot
Geschwindigkeit (Haupt-8)	Geschw.-Sensor Blau	Geschw.-Sensor Blau	Geschw.-Sensor Blau
+12 V (Haupt-10)	Geschw.-Sensor Braun	Geschw.-Sensor Braun	Starter-Relais Braun
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-P2G4 Schwarz	ECU-2/A8 Schwarz	ECU-2/A8 Schwarz

ECU-1: schwarzer Stecker, ECU-2: grauer Stecker

9.7 BMW

AFR Tuner Anschluss	K1200 GT K44
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-79, V1 Blau/Rot
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-55, V2 Blau/Violett
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	ECU-80, V3 Blau/Grau
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	ECU-78, V4 Blau/Gelb/Rot
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-79) Blau/Rot
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2 (ECU-55) Blau/Violett
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	Inj. #3 (ECU-80) Blau/Grau
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	Inj. #4 (ECU-78) Blau/Gelb/Rot
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	V1+, ECU-31 Grün/Gelb
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	TFKS, ECU-63 Grau/Violett
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	DKPS, ECU-91 Violett/Gelb
Gangposition (Haupt-17)	GPS, ECU-64 Violett/Schwarz
Drehzahl (Haupt-18)	ZS1, ECU-73 Schwarz/Rot
Geschwindigkeit (Haupt-8)	n.v.
+12 V (Haupt-10)	ECU-34 Grün
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-3 Braun

9.8 Ducati

AFR Tuner Anschluss	1098, 1098S 07-08
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-Eng28 Pink/Gelb
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-Eng37 Grün/Gelb
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	n.v.
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-Eng28) Pink/Gelb
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2 (ECU-Eng37) Grün/Gelb
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	n.v.
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	Einspritzungs-Relais Braun/Weiss
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-Eng5 Weiss/Blau
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-Eng3 Orange
Gangposition (Haupt-17)	n.v.
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-Eng38 Grau/Blau
Geschwindigkeit (Haupt-8)	ECU-Bod24 Grün
+12 V (Haupt-10)	ECU-Bod17 Rot/Schwarz
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-Gehäuse

9.9 KTM

AFR Tuner Anschluss	SD 990 R 08
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-CO6 Schwarz/Weiss
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-CO5 Schwarz/Grau
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	n.v.
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-CO6) Schwarz/Weiss
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2 (ECU-CO5) Schwarz/Grau
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	n.v.
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	Power-Relais Orange
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-AO9 Schwarz/Gelb
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-AO10 Gelb/Weiss
Gangposition (Haupt-17)	n.v.
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-CO14 Rot/Violett
Geschwindigkeit (Haupt-8)	ECU-AO20 Orange/Gelb
+12 V (Haupt-10)	Licht-Relais Rot
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-AO6 Violett/Braun

ECU-AO: 26-Pin Stecker, ECU-CO: 34-Pin Stecker

9.10 Triumph

AFR Tuner Anschluss	Daytona 675 06-08
Einspritzdüse Eingang #1 (Haupt-4)	ECU-A15 Gelb/Pink
Einspritzdüse Eingang #2 (Haupt-3)	ECU-A14 Gelb/Violett
Einspritzdüse Eingang #3 (Haupt-2)	ECU-A13 Gelb/Schwarz
Einspritzdüse Eingang #4 (Haupt-1)	n.v.
Einspritzdüse Ausgang #1 (Haupt-14)	Inj. #1 (ECU-A15) Gelb/Pink
Einspritzdüse Ausgang #2 (Haupt-13)	Inj. #2 (ECU-A14) Gelb/Violett
Einspritzdüse Ausgang #3 (Haupt-12)	Inj.#3 (ECU-A13) Gelb/Schwarz
Einspritzdüse Ausgang #4 (Haupt-11)	n.v.
Einspritzdüse Power (Haupt-16)	ECU-A6 Braun/Pink
Kühlwassertemperatur (Haupt-6)	ECU-A29 Pink/Grün
Drosselklappenstellung (Haupt-7)	ECU-A10 Grün/Gelb
Gangposition (Haupt-17)	ECU-B24 Schwarz/Pink
Drehzahl (Haupt-18)	ECU-B17 Grün/Pink
Geschwindigkeit (Haupt-8)	ECU-A34 Pink/Gelb
+12 V (Haupt-10)	Zündkreis an der Sicherungsbox Blau/Gelb
Erdung (Haupt-20) Einspritzdüse-Erdung (Haupt-15) Heizungs-Erdung (Haupt-9)	ECU-B19 Schwarz

10 Datenbank der Gangberechnung

	Gangpositions-Kalkulation							Geschw.-Berechn.		
Modell	**N**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**A/v**	**A/h**	**NoP**
Suzuki GSX-R 1000 01-04 (mit G-Pack o.ä.)	22	90	118	144	167	185	200	17	42	4
Suzuki GSX-R 1000 05-06 (mit G-Pack o.ä.)	22	94	118	141	161	178	190	17	42	4
Suzuki GSX-R 1000 07-08 (mit G-Pack o.ä.)	22	94	118	141	161	178	190	17	43	4
Suzuki GSX-R 750 00-03 (mit G-Pack o.ä.)	25	82	112	137	158	176	194	17	42	4
Suzuki GSX-R 750 04-05 (mit G-Pack o.ä.)	25	82	112	137	158	176	194	17	43	4
Suzuki GSX-R 750 06-07 (mit G-Pack o.ä.)	25	87	118	141	161	180	200	17	45	4
Suzuki GSX-R 600 04-05 (mit G-Pack o.ä.)	26	83	112	137	159	177	195	16	45	4
Suzuki GSX-R 600 06-07 (mit G-Pack o.ä.)	28	87	118	141	161	180	200	16	43	4
Suzuki GSX1300R 99-07 (mit G-Pack o.ä.)	19	78	105	133	158	179	195	17	40	4
Suzuki GSX1300R 08-09 (mit G-Pack o.ä.)	19	78	105	133	158	179	195	18	43	4
Suzuki GSX1300BK 08-09 (mit G-Pack o.ä.)	19	78	105	133	158	179	195	18	43	4
Suzuki VZR 1800 06-08 (mit G-Pack o.ä.)	14	59	92	124	155	187	255	12	32	4
Honda CBR 954 RR 02-03	3	78	109	132	150	164	177	16	43	25
Honda CBR 1000 RR 04-05	3	91	119	147	168	185	199	16	41	29
Honda CBR 1000 RR 06-07	3	91	119	147	168	185	199	16	42	29
Honda CBR 1000 RR 08-09	2	72	92	109	123	135	144	16	42	33
Honda CBR 600 RR 03-04	4	85	117	140	161	180	194	16	43	28
Honda CBR 600 RR 05-06	4	85	117	140	161	180	194	16	42	28
Honda CBR 600 RR 07-08	4	85	117	140	161	180	194	16	41	28
Honda VTR 1000 SP1/2 00-06	3	76	104	132	152	174	196	16	40	25
Honda VTX 1800 02-08	2	53	84	112	143	179	255	25	73	23
Kawasaki ZX-10R 04-05	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	17	39	30
Kawasaki ZX-10R 06-07	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	17	40	30
Kawasaki ZX-10R 08-09	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	17	41	30
Kawasaki ZX-6R 03-04, ZX-6RR 03	27	78	111	132	157	179	197	15	40	4
Kawasaki ZX-6RR 04	29	90	119	142	163	184	199	15	40	4

Kawasaki ZX-6R 05-06	25	77	110	135	156	177	196	15	43	4
Kawasaki ZX-6RR 05/06	27	100	119	141	162	183	199	15	43	4
Kawasaki ZX-6R 07-08	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	16	43	26
Kawasaki ZX-12R 00-06	2	68	91	115	133	147	160	18	46	31
Kawasaki ZZ-R 1400 06-07	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	17	41	4
Kawasaki ER-6F 06-08	4	59	83	107	129	148	168	15	46	4

Yamaha R1 02-03	2	69	85	104	117	130	140	16	43	29
Yamaha R1 04-06	2	74	90	106	122	137	147	17	45	33
Yamaha R6 03-05	3	60	87	109	128	143	157	16	48	26
Yamaha R6 06-09	4	73	95	114	131	147	165	16	45	23
Yamaha FJR 1300 01-05	2	56	80	105	132	153	255	22	61	26
Yamaha FJR 1300 06-08 ABS	4	67	96	126	158	183	255	1	1	42
Yamaha YFM 700R 06-09	4	57	83	113	146	181	-	17	38	4

Aprilia RSV 1000 99-03	38	68	97	124	155	177	199	1	1	5
Aprilia RSV 1000 04-08	40	78	108	136	162	184	199	1	1	5
Benelli Tornado 900 TRE 01-05	41	77	110	140	164	183	198	1	1	6
Benelli TnT 1130 08-09	34	77	111	141	165	185	199	1	1	6
Ducati 1098/1098S 07-08	52	77	108	136	161	182	198	1	1	4
KTM SD 990 R 08	3	68	93	116	135	154	167	17	38	26
Triumph Daytona 675 06-08	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	GPS	17	42	25

11 Lambdawert-Vergleichstabelle

Luft-Kraftstoff-Verhältnis	Lambda	% Co
14.70	1.000	0.00
14.53	0.988	0.20
14.41	0.980	0.40
14.22	0.967	0.60
14.16	0.963	0.80
14.10	0.959	1.00
14.03	0.954	1.20
13.97	0.950	1.40
13.89	0.945	1.60
13.81	0.939	1.80
13.76	0.936	2.00
13.68	0.931	2.20
13.58	0.924	2.40
13.53	0.920	2.60
13.44	0.914	2.80
13.37	0.910	3.00
13.30	0.905	3.20
13.23	0.900	3.40
13.14	0.894	3.60
13.07	0.889	3.80
12.99	0.884	4.00
12.92	0.879	4.20
12.85	0.874	4.40
12.79	0.870	4.60
12.69	0.863	4.80
12.63	0.859	5.00
12.53	0.852	5.20
12.45	0.847	5.40
12.39	0.843	5.60
12.32	0.838	5.80
12.24	0.833	6.00
12.17	0.828	6.20
12.09	0.822	6.40
12.01	0.817	6.60
11.95	0.813	6.80
11.88	0.808	7.00
11.81	0.803	7.20
11.75	0.799	7.40
11.68	0.795	7.60
11.60	0.789	7.80
11.53	0.784	8.00
11.45	0.779	8.20
11.39	0.775	8.40

12 Versionsverlauf

1.01	04.07.2008	Erstversion Firmware v2.31, Configurator v2.31, Log Viewer v1.22
1.02	18.08.2008	Aktualisierte Modelliste (Motorradspezifische Installation) Firmware v2.31, Configurator v2.31, Log Viewer v1.22
1.03	10.10.2008	Aktualisierte Modelliste, geringfügige Anpassungen in allen Kapiteln, motorradspezifische Installation für RN12 angepasst Firmware v2.32, Configurator v2.31, Log Viewer v1.24
1.04	19.02.2009	Aktualisiert für Software Version v2.41 und aktualisierte Modelliste, motorradspezifische Installation für Yamaha-Modelle teilweise angepasst Firmware v2.41, Configurator v2.41, Log Viewer v1.25
1.05	29.03.2009	Aktualisierte Modelliste, geringfügige Anpassungen in allen Kapiteln Firmware v2.41, Configurator v2.41, Log Viewer v1.25